RADIOAMATOR

ROK IV SIERPIEŃ 1954 R.

8 Nr

MIESIĘCZNIK CENA ZŁ 4.50

TREŚĆ NUMERU:

	Str.
Współzawodnictwo i racjonalizatorstwo — dźwignią twórczości radioamatorskiej	1
Amatorski odbiornik turystyczny	3
Uczmy się radiotechniki: „Modulacja amplitudy“	6
Krótkofalowy nadajnik bateryjny	10
Amatorski odbiornik bateryjny UKF	13
Jak pracuje sekcja łączności bydgoskiego klubu LPŻ	15
Telewizyjne DX-y	16
Przegląd schematów: odbiorniki MOSKWICZ i ARIE 501A	18
Pomiary w praktyce radioamatorskiej	23
BHP w praktyce radioamatorskiej	27
Z wizytą w ryskich zakładach produkcji radioodbiorników	29
Węgierski przemysł radiotechniczny	29
Przegląd wydawnictw	31

Socjalistyczne współzawodnictwo i racjonalizatorstwo — to wyraz wyzwolenia sił twórczych mas pracujących, to dźwignia postępu technicznego, a jednocześnie poważny czynnik rozwoju gospodarki narodowej i obniżki kosztów własnych produkcji.

Przyśpieszając realizację zadań planowych — ruch współzawodnictwa i racjonalizacji służy dobru całego społeczeństwa.

Na okładce: dostosowana do potrzeb reporterskich przenośna krótkofalowa aparatura nadawcza. Zasięg działania w mieście — około 1 km.

RADIOAMATOR

ROK VI SIERPIEŃ 1954 Nr 8

Współzawodnictwo i racjonalizatorstwo — dźwignią twórczości radioamatorskiej

KAŻDY radioamator zdaje sobie niewątpliwie sprawę z doniosłej roli, jaką odgrywa nowoczesna technika w codziennym życiu nie tylko jednostki, ale i całych społeczeństw. Jedną ze wspaniałych zdobyczy socjalizmu w całokształcie przemian twórczych stanowią osiągnięcia w zakresie postępu technicznego, wypierającego prymityw i zacofanie.

W swojej znakomitej pracy „Ekonomiczne problemy socjalizmu w ZSRR" J. Stalin wskazał, iż celem produkcji socjalistycznej jest zapewnienie maksymalnego zaspokojenia stale rosnących potrzeb ludzi pracy; środkiem zaś umożliwiającym osiągnięcie tego celu jest nieprzerwany wzrost produkcji socjalistycznej i jej doskonalenie na bazie najwyższej techniki.

Zagadnienie postępu technicznego — to sprawa niezwykłej wagi. Nie ma chyba u nas dziedziny życia i pracy, dla której problem ten byłby dziś mało istotnym, słabo dostrzeganym i niedość docenianym.

Mała i kompleksowa **mechanizacja pracy** w przemyśle węglowym, metalurgicznym, maszynowym, leśnym, w rolnictwie, w budownictwie.

Automatyzacja podstawowych procesów produkcji, a to: obsługi urządzeń, kontroli technicznej, zdalnego kierowania (telemechanika) itd.

Chemizacja produkcji (np. zastosowanie tlenu w metalurgii, gazyfikacja węgla, użycie mas plastycznych do budowy niektórych części maszyn).

Elektryfikacja przemysłu, transportu, rolnictwa i innych gałęzi gospodarki narodowej, wykorzystanie energii elektrycznej dla potrzeb oświetlenia, ogrzewania, radiofonizacji itp.

Komunizm — mówił Lenin — **to Władza Radziecka plus elektryfikacja całego kraju.**

Wykorzystanie **energii atomowej** dla potrzeb budownictwa pokojowego.

Oto główne drogi postępu technicznego. W oparciu o nie możliwy jest dalszy rozwój techniki i jej jeszcze pełniejsze włączenie jako siły twórczej w proces produkcji i budowy tego wszystkiego, co służy potrzebom człowieka.

Z kręgu tych zbyt uogólnionych może rozważań przejdźmy jednak do bardziej konkretnej, a przede wszystkim nader aktualnej i istotnej — jeśli chodzi o dalszy rozwój twórczości radioamatorskiej — tematyki, a mianowicie do uwypuklenia znaczenia radia jako jednej z najbardziej nowoczesnych i efektownych gałęzi techniki oraz do wskazania na te problemy, jakie wyrastają przed ruchem radioamatorskim w zakresie doskonalenia techniki radiowej i podnoszenia jej poziomu, a w związku z tym — również i dalszego rozwijania twórczości radioamatorskiej.

Niewiele dziesiątków lat upłynęło od pionierskich dociekań szeregu uczonych i prowadzonych przez nich badań teoretycznych w zakresie zjawisk fizycznych, na jakich oparła się dzisiejsza radiotechnika. 59 lat zaledwie upłynęło od praktycznego zrealizowania pierwszego na świecie urządzenia radiowego i zastosowania go dla celów dalekosiężnej łączności przez uczonego rosyjskiego, A. S. Popowa — i w tym jego wiekopomna zasługa. Genialny wynalazek, tak jeszcze niedawno w kolebce swego niemowlęctwa, przebył już pełną triumfu drogę bujnego rozkwitu, zrewolucjonizował technikę, zrósł się nierozerwalnie z naszym życiem i z nauką. Perspektywy dalszego rozwoju pozostają dlań nadal otwarte.

Spróbujmy — choćby tylko ogólnie — uprzytomnić sobie niektóre pozycje, jakie składają się na bogaty rejestr praktycznych, bo na usługi człowieka oddanych osiągnięć radiotechniki.

Radiokomunikacja. Pozwoliła ona opanować czynnik czasu i przestrzeni. Stała się niezastąpionym środkiem dalekosiężnej łączności technicznej na lądzie, morzu i w powietrzu.

Radiofonia (zarówno bezprzewodowa jak i przewodowa). Nieoceniony instrument szybkiej informacji, popularyzacji wiedzy, podnoszenia kultury, uświadomiania mas i kształtowania postawy obywatelskiej, mobilizowania sił twórczych wokół realizacji wielkich zadań, a ponadto źródło rozrywki.

Telewizja. Kwestia widzenia na odległość w warunkach wykluczających możliwość bezpośredniej obserwacji wzrokowej — przestała być problemem. Ekran telewizora, przy jednoczesnym odbiorze dźwięku to-

warzyszącego nadawanym widowiskom, pasjonuje dziś już nie jednostki, a rzesze entuzjastów tej efektownej i pełnej kunsztu nowości.

Radiolokacja (radar). Możność wykrywania na odległość i w warunkach niewidoczności różnych obiektów — jako celów oraz określania miejsca ich położenia i dzielącej od nich odległości — to jeden z przyczynków urzeczywistnienia fantastycznych zdawałoby się pomysłów — właśnie na drodze wykorzystania fal radiowych.

Sygnalizacja radiowa. Na straży bezpieczeństwa żeglugi morskiej i powietrznej stoją dziś radiolatarnie portowe; nadawane przez nie sygnały umożliwiają załodze okrętów i samolotów określanie kursu, położenia geograficznego i odległości, a specjalne urządzenia — nawet „ślepe" lądowanie samolotów podczas nocy, mgły itp.

Radioterapia. Fale radiowe znalazły praktyczne zastosowanie również w medycynie, a różnego rodzaju urządzenia oparte na ich działaniu — stały się pomocnym sprzymierzeńcem w zwalczaniu wielu chorób.

Telemechanika. Ciekawym osiągnięciem jest urzeczywistnienie kierowania na odległość różnymi mechanizmami (jak okręty, samoloty, łodzie, pojazdy itp.), które dzięki oddziaływaniu fal radiowych stosują się do naszej woli, zmieniając kierunek ruchu, szybkość lotu itp.

Radio w przemyśle. W procesach niektórych rodzajów produkcji ważne zadanie do spełnienia przypada urządzeniom elektronowym. Fale elektromagnetyczne są tu wykorzystywane do hartowania, topienia, spawania, suszenia, usuwania resztek gazów, niszczenia bakterii i pasożytów, wykrywania wad w strukturze wyrobów metalowych itp.

Radio na usługach astronomii i meteorologii. Metody badań, pomiarów i obserwacji w dziedzinie astronomii, jak również w służbie meteorologicznej — uległy niezwykłemu udoskonaleniu dzięki zastosowaniu do tego celu urządzeń radiowych (radioteleskop, radiosonda, zegary radiowe itp.).

Krótkofalarstwo amatorskie. Jego sens i przydatność są nam dobrze znane i nie wymagają pod tym względem żadnych chyba naprowadzeń.

A jeszcze: **fotokomórka** i oparte na jej właściwościach urządzenia (automaty alarmowe, samorejestrujące, ostrzegawcze, sortujące, uruchamiające drzwi, schody, windy itp.); fenomenalne w pomyśle i działaniu **urządzenia elektronowe do liczenia;** urządzenia do precyzyjnego pomiaru czasu; do pomiarów goniometrycznych; do grzejnictwa elektronowego; do badań geologicznych (wykrywanie podziemnych złóż rudy); do... ale nie przesadzajmy i poprzestańmy już na tym, co wymieniliśmy. Wystarczy na to, aby zrozumieć, jak potężną dźwignią rozwoju techniki, a więc i postępu technicznego w ogóle — stała się ta młoda jej gałąź radiowa.

Radiotechnika zwielokrotniła i udoskonaliła zmysły człowieka: wzrok (telewizja, radar, fotokomórka, badania astronomiczne, elektronia), słuch (słyszalność na odległość prawie bez ograniczeń), mowę (przekazywanie jej w dalekim zasięgu, potęgowanie siły głosu za pomocą wzmacniaczy i głośników), przejęła na siebie wiele czynności wykonywanych przez nas nie zawsze w sposób doskonały, stanęła na straży życia i zdrowia ludzkiego, przeniknęła do fabryk, transportu, szkół, lecznic, mieszkań, życia kulturalnego, różnych dziedzin nauki i gospodarki narodowej.

Radiotechnika — to nader interesująca nauka. Kryje w sobie wiele jeszcze niewyzwolonych możliwości i może się poszczycić olbrzymią rzeszą swych wielbicieli i gorących entuzjastów: uczonych, studiujących, konstruktorów, eksploatatorów, laborantów, techników, operatorów — i wreszcie... radioamatorów.

Właśnie radioamatorów. Ich twórczość, opierająca się w dużym stopniu na eksperymentowaniu i poszukiwaniu nowych rozwiązań — powinna być poważnym impulsem w kształtowaniu postępu radiotechnicznego. Droga do niego prowadzi poprzez usilne rozrzerzanie i pogłębianie wiedzy radiowej, praktyczne eksperymentowanie oraz — co ważne — poprzez **współzawodnictwo i racjonalizatorstwo.**

Ogromnie dużo — jeśli chodzi o dotychczasowe sukcesy w rozbudowie potęgi gospodarczej kraju — zawdzięcza Polska Ludowa ruchowi socjalistycznego współzawodnictwa zobowiązaniowego. Nie mniejszych twórczych wartości przysporzył ruch wynalazczości i racjonalizatorstwa. Nie sposób przewartościować płynących stąd korzyści, zarówno dla samej gospodarki narodowej jak i dla rozwoju postępu technicznego.

Współzawodnictwo i racjonalizatorstwo wyżłobiły swój nurt również i na polu radiotechniki. Wiele pięknych i konkretnych w tym kierunku osiągnięć mają już za sobą pracownicy Radiofonizacji Kraju, Polskiego Radia, przemysłu radiotechnicznego, pracownicy naukowi wyższych uczelni, instytutów i zakładów badawczych, konstruktorzy, projektanci, a ponadto radiotechnicy, radiomechanicy i radiooperatorzy, zatrudnieni przy obsłudze wszelkiego rodzaju urządzeń radiowych.

Nie mogą pozostawać na uboczu i poza sferą tych wysiłków radioamatorzy. Ruch radioamatorski stać na to, aby przez pełne włączenie się do akcji współzawodnictwa i racjonalizatorstwa ożywił swą działalność, wzbogacił dotychczasowy dorobek, podniósł twórczość amatorską na wyższy poziom, przysporzył usprawnień technicznych, pomógł w radiofonizowaniu terenu oraz aby się stał pełnowartościowym zapleczem radiotechnicznym.

Trzeba aby każdy radioamator — a jest nas niemało — bił się o osiągnięcia, nawet najdrobniejsze. W ramach współzawodnictwa indywidualnego czy zespołowego można je wypracować o wiele łatwiej.

Jeśli chodzi o tematykę zobowiązań — nie trzeba jej wymyślać „na siłę", bynajmniej. Zwróćmy tylko uwagę na takie zagadnienia, jak wyniki szkolenia kursowego czy zespołowego, postępy w nauce własnej, praca instruktorska, zakładanie terenowych kół LPŻ, organizowanie pracowni modelarskich, ich techniczne wyposażenie, kompletowanie biblioteczek radiowych, świadczenie pomocy przy radiofonizowaniu obiektów lub przeprowadzaniu megafonizacji, współpraca z radiowęzłami i otaczanie ich opieką techniczną...

A jeśli chodzi o racjonalizatorstwo? Nie myślmy tu zaraz koniecznie o wynalazkach czy jakichś „grubszych" rewelacjach. Wynalazki rodzą się na ogół nie często.

O wiele łatwiej o usprawnienia techniczne. Tych — dzięki pomysłom naszych racjonalizatorów — mamy już tysiące. Nie jednego takiego usprawnienia należa-

łoby oczekiwać również od radioamatorów-konstruktorów. Zwłaszcza tych, którzy usiłują usprawnić budowane przez siebie układy, przystosować je do rozmaitych potrzeb, wykorzystać zastępcze materiały, skonstruować pomoce radiotechniczne, udoskonalić narzędzia i przybory, zwalczać zakłócenia, zmontować magnetofon czy telewizor, wykombinować praktyczne źródło zasilania, usprawnić pracę warsztatową, zautomatyzować obsługę urządzeń, praktycznie realizować telemechanikę itp.

Poprzez tak szeroką twórczość, czynny udział w konkursach i zawodach radiotechnicznych, interesowanie się radiowymi osiągnięciami racjonalizatorskimi oraz rozwijanie swej pomysłowości, inicjatywy i zaradności prowadzi niezawodna droga do usprawnień. Każde z nich ma swoją wartość i może być odpowiednio wykorzystane.

Na łamach naszego miesięcznika nie mieliśmy dotąd liczniejszych okazji do publikowania osiągnięć radioamatorskich na polu współzawodnictwa i racjonalizatorstwa. Dla wielu Czytelników byłby to niewątpliwie przyczynek zarówno interesujący jak i wzbogacający ich praktykę.

Radioamatorzy! Przystępujcie masowo do próby swych sił. Skierujcie je — po pierwsze — przez podejmowanie zobowiązań do uaktywnienia swej twórczości, po drugie — poprzez usprawnienia racjonalizatorskie na drogę postępu technicznego. Piszcie o swych osiągnięciach, dzielcie się spostrzeżeniami, doświadczeniami, zrealizowanymi pomysłami. Każda Wasza relacja, opis czy notatka znajdzie miejsce na łamach RADIOAMATORA.

Czekamy tylko na oddźwięk z Waszej strony.

B. KUJAWSKI

Amatorski odbiornik turystyczny

Zgodnie z zapowiedzią — podajemy opis amatorskiego odbiornika turystycznego, wyróżnionego I nagrodą w ramach konkursu RADIOAMATORA.

Redakcja

WYKONANY przeze mnie odbiornik jest przeznaczony na wycieczki piesze, kolarskie lub wodne, do odbioru audycji w drodze lub na postoju, np. w namiocie lub schronisku. Odznacza się stosunkowo niedużym ciężarem, małymi wymiarami, mocną budową i znaczną czułością. Zbudowany jest całkowicie z materiałów i części dostępnych na rynku krajowym.

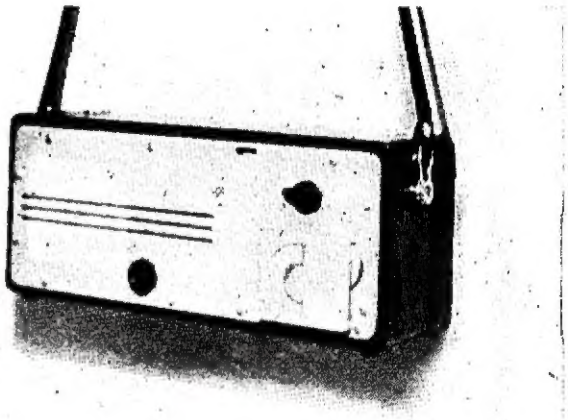
Podstawowe dane techniczne odbiornika

Wymiary zewnętrzne	290 × 125 × 110 mm
Całkowity ciężar	3 kg
Zakresy falowe: długi	140 ÷ 400 kc/s
średni	600 ÷ 1 600 kc/s
krótki	6 ÷ 13 Mc/s
Napięcie anodowe	45 V
Napięcie żarzenia	1,5 V

Obudowę odbiornika stanowi drewniana skrzyneczka oklejona dermatoidem. Tylna jej część wykonana w formie przegródki z otwieraną pokrywą na zawiasach mieści w sobie baterię anodową oraz dwie lampy zapasowe. Ścianka przednia, stanowiąca płytę montażową wykonana jest z blachy aluminiowej. Dla nadania estetycznego wyglądu (zasłonięcie łebków wkrętów mocujących poszczególne części odbiornika) płyta montażowa została przykryta płytką z cienkiej blachy aluminiowej. Płytka ta jest odpowiednio ukształtowana dla pomieszczenia skali odbiornika i mechanizmu poruszającego kondensator strojeniowy. Do zewnętrznej powierzchni płytki, pokrytej lakierem nitrocelulozowym, są przymocowane trzy pręty niklowane (szprychy rowerowe) stanowiące element dekoracyjny.

Do zaczepów wystających z boków skrzynki przymocowuje się pasek służący do noszenia aparatu na ramieniu. Pasek ten spełnia jednocześnie rolę anteny, bowiem wewnątrz jego podwójnych ścianek znajduje się linka miedziana, a jeden z zaczepów paska stanowi wejście antenowe odbiornika.

Do obsługi odbiornika służą zamocowane na przedniej ściance: gałka regulatora siły głosu, wyłącznik hebelkowy wyłączający obwód żarzenia i obwód anodowy, gałka przełącznika zakresów oraz krawędź kółka zębatego umożliwiającego pokręcanie kondensatora strojeniowego. Zastosowana tu jednostopniowa przekładnia ułatwia dokładne dostrojenie odbiornika do żądanej stacji. Skala wycechowana w kilocyklach i megacyklach, a stacje lokalne zaznaczone dodatkowymi punktami.

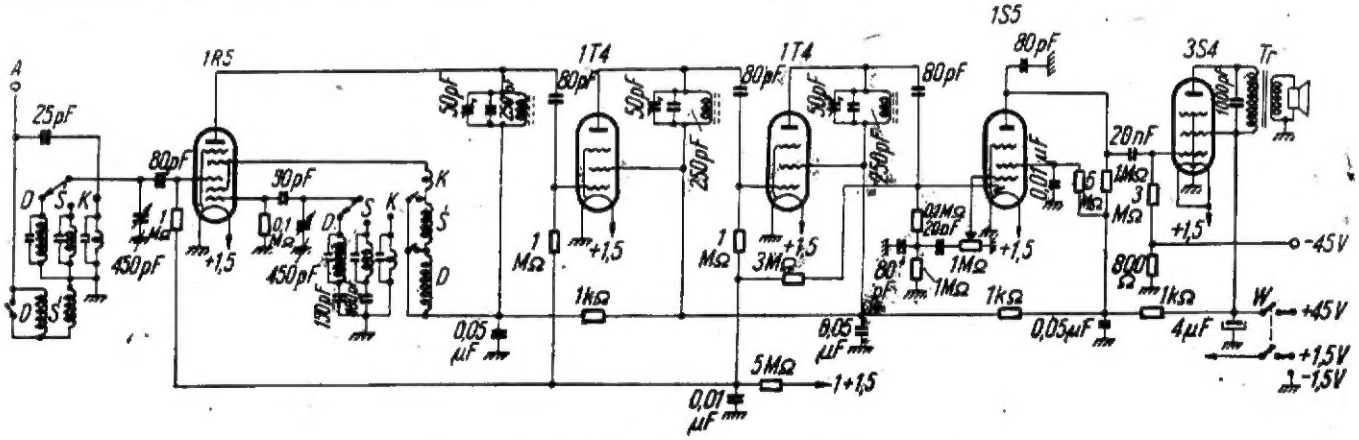


Przy dalszym transporcie odbiornika na przednią jego ściankę zakłada się dla ochrony przykrywkę drewnianą oklejoną dermatoidem. Przymocowuje się ją dwoma opaskami gumowymi zakładanymi na cały aparat.

Układ elektryczny odbiornika przedstawia sobą pięciolampowy super na lampach miniaturowych: 1R5, 1T4, 1T4, 1S5 i 3S4. Układ jest prosty bez sto-

sowania refleksów i reakcji, gdyż takie rozwiązania są zazwyczaj kapryśne i trudne do regulacji. Dla zredukowania ciężaru odbiornika zastosowano baterię anodową o napięciu zaledwie 45 V, a mimo to otrzymuje się dostateczną czułość odbiornika; układ zawiera trzy filtry pośredniej częstotliwości.

Jak widać na rysunku, pierwszą lampą jest oscylator — mieszacz — 1R5. Jako cewki obwodu wejściowego i obwodu oscylatora zastosowano krajowy zespół fabryczny wraz z przełącznikiem firmy „Radioohm". Jest to trzyzakresowy zespół cewek z rdzeniami ferromagnetycznymi odznaczający się niewielkimi wymiarami: 80×45×50 mm. Zespół ten wymaga małej przeróbki, polegającej na odizolowaniu od „ziemi" cewek reakcyjnych oscylatora, tak aby przez te cewki można było podać plus baterii anodowej na drugą i czwartą siatkę lampy 1R5. Do cewek siatkowych obwodu wejściowego i obwodu oscylatora należy ponadto dolutować kondensatorki (trymerki) niezbędne do prawidłowego zestrojenia obwodu. Kondensatorki te najlepiej wykonać przez nawinięcie izolowanego drutu o średnicy około 0,2 mm na grubszy drut o średnicy około 1,5 mm; takie rozwiązanie wymaga bowiem najmniej miejsca. Kondensator strojeniowy 2×450 pF użyłem od odbiornika „Talisman", jako najmniejszy kondensator tego typu spotykany na rynku krajowym.



Schemat ideowy amatorskiego odbiornika turystycznego

Filtry pośredniej częstotliwości zestrojone na 68 kc/s są jednoobwodowe, co ogromnie ułatwia ich wykonanie i strojenie. Doświadczenia wykazały, że pasmo częstotliwości przenoszone przez tego typu amatorskie filtry jest zupełnie wystarczające dla odbiornika turystycznego, od którego nie wymaga się przecież artystycznego odtwarzania dźwięku, a jedynie dostatecznej zrozumiałości. Cewki obwodów pośredniej częstotliwości nawinięto na rdzeniach ferromagnetycznych typu płaszczowego, („garnuszkowe"), pochodzących z materiałów poniemieckich. Nie jest to jednak konieczne. Późniejsze moje doświadczenia wykazały, że również dobre rezultaty dają cewki wykonane na rdzeniach otwartych, od odbiornika „Pionier". W tym drugim przypadku, przy stosowaniu rdzeni wkręcanych, odpada konieczność stosowania trymerków do strojenia obwodu; można zastosować równoległe kondensatory stałe o pojemności około 200 pF. Wówczas cewka powinna mieć indukcyjność ok. 0,5 mH, a uzwojenie jej może być dość dowolnie wykonane, nawet przez masowe nawinięcie drutem o średnicy 0,1 ÷ 0,15 mm.

W każdym z opisanych przypadków poszczególne cewki obwodu pośredniej częstotliwości wraz z odpowiadającymi im równoległymi kondensatorkami muszą być umieszczone w oddzielnych ekranach z cienkiej blachy miedzianej (grubości np. 0,1 mm).

Automatyczna regulacja wzmocnienia obejmuje trzy lampy: 1R5, 1T4 i 1T4. Ujemne napięcie przedostaje się do obwodu ARW z diody lampy 1S5 przez opór 3 megomy. Jednocześnie w ten sam punkt obwodu podane jest dodatnie napięcie z obwodu żarzenia przez opór 5 megomów. Daje to pewne opóźnienie działania ARW, co odbija się korzystnie przy odbiorze słabych stacji lub w warunkach słabego odbioru (np. w pociągu).

Wzmacniacz małej częstotliwości ma układ zupełnie normalny. Użyto głośnika firmy „Tesla" o oporze ceweczki drgającej 3,25 Ω. Jego zewnętrzna średnica wynosi 100 mm. Głośniki te były swego czasu w sprzedaży na rynku krajowym. W razie trudności w nabyciu takiego głośnika można zastosować głośnik krajowej produkcji 1,5 W typu GD 13/1,5 o zewnętrznej średnicy 132 mm. Powiększy to jednak wymiary i ciężar odbiornika. Udało mi się przerobić wspomniany głośnik GD 13/1,5 na mniejszy, o średnicy zewnętrznej 100 mm. Przeróbka polegała na zmianie kosza głośnika (przy czym dla ułatwienia pracy i zmniejszenia ciężaru kosz ten zrobiono z blachy aluminiowej), zmianie membrany oraz zmniejszeniu szczeliny magnetycznej przez wstawienie dodatkowego pierścienia żelaznego. To ostatnie miało na celu zwiększenie czułości głośnika. W wykonaniu fabrycznym szczelina dla cewki drgającej jest stosunkowo duża. Ta przeróbka głośnika jest jednak żmudna i wymaga obróbki maszynowej (wykonanie kosza, wytoczenie pierścienia oraz formy na membranę).

Transformator wyjściowy wykonany został na rdzeniu płaszczowym bez szczeliny, z blachy transformatorowej. Zewnętrzny wymiar blaszek: 42 × 42 mm. Przekrój rdzenia: 12 × 8 mm. Uzwojenie pierwotne: 4000 zwojów drutu o średnicy 0,1 mm, w emalii. Uzwojenie wtórne: 90 zwojów drutu o średnicy 0,3 mm, w emalii. Przy stosowaniu głośnika GD 13/1,5 — dla oporności 4Ω uzwojenie wtórne powinno mieć 95 zwojów drutu o średnicy 0,3 mm, w emalii.

Baterię żarzenia tworzą dwa okrągłe, suche ogniwa od latarek reflektorowych. Ogniwa te o wymiarach (po zdjęciu tekturowej osłony) 31 × 60 mm są ze sobą równolegle połączone.

W celu uzyskania jak najmniejszych rozmiarów bateria anodowa wykonana jest w specjalny sposób. Składa się ona z 30 szt. ogniw z okrągłych bateryjek do latarek. Potrzeba na to 15 szt. bateryjek. Ogniwa wyjęte z tekturowej osłony zostały połączone po 6 szt. w szereg za pomocą lutowania krótkimi kawałkami drutów, w ten sposób powstało pięć słupków długości ok. 220 mm. Każdy słupek ma izolację z kartonu między poszczególnymi łączonymi ogniwami, a całość została owinięta kilkoma warstwami papieru. Po ułożeniu słupków obok siebie na przemian dodatnimi i ujemnymi biegunami oraz po polutowaniu ich ze sobą kawałkami przewodów otrzymuje się baterię anodową o napięciu 45 V. Całość została oklejona cienkim preszpanem, co nadało sztywność baterii. W ostatecznej formie bateria taka ma wymiary 230 × ×100 × 21 mm i jest płaska, dzięki czemu mieści się w tylnej przegródce aparatu.

Przy „gaszeniu" odbiornika — baterię żarzeniową i anodową odłącza się wyłącznikiem W. Baterię anodową odłącza się w tym celu, aby ewentualne upływności kondensatorów nie powodowały jej wyładowania. Pobór prądu anodowego przez odbiornik wynosi ok. 4 mA, a prądu żarzenia ok. 250 mA. W obwodzie zasilania anodowego znajdują się trzy opory po 1 000 Ω oraz kondensatory zabezpieczające układ przed niepożądanymi sprzężeniami poprzez obwód anodowy.

Montaż, uruchomienie i strojenie odbiornika nie przedstawiają większych trudności, gdyż układ jest prosty i pewny w działaniu. Aby jednak móc zmieścić wszystkie części składowe w niewielkiej skrzynce, należy dobierać elementy jak najmniejsze. Wszystkie opory powinny mieć obciążalność 0,25 W, a kondensatory — możliwie małe napięcie przebicia, gdyż w układzie nie występują napięcia większe niż 45 V.

Prawidłowo zestrojony odbiornik zapewnia wieczorem dobry odbiór kilkunastu stacji na zakresie średniofalowym i taką też ilość na zakresie krótkofalowym (bez użycia dodatkowej anteny). Przy zastosowaniu dodatkowej anteny w formie kilkumetrowego przewodu aparat daje odbiór nie gorszy od odbiorników sieciowych w ciągu całego dnia, z siłą głosu oczywiście znacznie mniejszą niż przy odbiornikach sieciowych — jednak zupełnie wystarczającą dla potrzeb turystycznych.

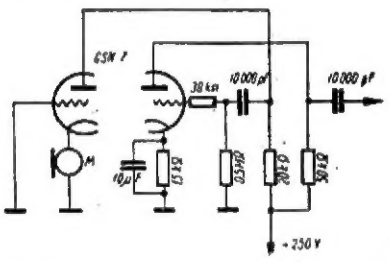
Opisany odbiornik eksploatuję od przeszło pół roku, sprawdzając jego działanie w różnych okolicznościach. Warto zaznaczyć, że od 6 miesięcy pracuje ta sama bateria anodowa. Baterie żarzenia trzeba wymieniać mniej więcej co miesiąc.

Zbudowany przeze mnie aparat daje mi wiele zadowolenia. Sam zaś — skądinąd tak przyjemny dla mnie fakt wyróżnienia mego modelu w ramach konkursu RADIOAMATORA będzie niemałą zachętą do dalszych w tym kierunku prac amatorskich, jakim oddaję się z prawdziwym zamiłowaniem.

PROSTE PRZYŁĄCZENIE MIKROFONU WĘGLOWEGO DO WZMACNIACZA LAMPOWEGO

Mikrofon węglowy, jakkolwiek mało popularny, ma wciąż jeszcze swoich zwolenników wśród radioamatorów. I słusznie, jest bowiem tani, wydajny, nie wymaga troskliwej opieki, a pracując w dobrych warunkach wykazuje niezłą jakość działania i doskonale nadaje się do wymodulowania amatorskiej fonicznej stacji nadawczej.

Znane są „klasyczne" układy przyłączenia mikrofonu węglowego do wzmacniacza małej częstotliwości za pomocą odpowiedniego transformatora i baterii zasilającej.



Mniej znany jest natomiast układ przedstawiony na rysunku; nie wymaga on użycia transformatora i źródła zasilania, a pod względem jakości działania przewyższa układ klasyczny.

W układzie tym (patrz rysunek) zastosowana jest podwójna trioda typu 6SN7, chociaż ten sam wynik zapewni użycie dwóch triod lub pentod. Pierwsza trioda pracuje jako wzmacniacz małej częstotliwości z uziemioną siatką. Mikrofon węglowy *M* włącza się między katodę lampy a ziemię w miejsce zwykłego oporu katodowego. W tych warunkach przez mikrofon węglowy w stanie spoczynku płynie stały prąd anodowy lampy, który automatycznie ustala się zależnie od oporności mikrofonu i oporu anodowego lampy. Spadek napięcia na oporze mikrofonu wytwarza właściwe ujemne napięcie dla lampy. Siatka lampy jest bezpośrednio uziemiona. Zmiany oporności mikrofonu węglowego wywołane zmiennym ciśnieniem fal głosowych powodują zmiany napięcia katodowego lampy, a tym samym wskutek uziemienia siatki sterują prąd anodowy lampy. Wzmocnione przez pierwszą lampę napięcie doprowadzone zostaje do siatki drugiej triody pracującej również w układzie oporowym. Opornik 30 kΩ włączony bezpośrednio do siatki drugiej lampy zabezpiecza układ przed ewentualnymi drganiami pasożytniczymi. Sprzężenie wzmacniacza mikrofonowego z następnymi członami nadajnika odbywa się za pomocą kondesatora 10 000 pF.

Uzyskane w tym układzie wyniki są doskonałe. Ze względu na prostotę układu warto się nim bliżej zainteresować.

ULTRADŹWIĘKI ZABIJAJĄ BAKTERIE

Liczne doświadczenia przeprowadzane w laboratoriach mikrobiologicznych potwierdziły bakteriobójcze działanie utradźwięków.

Dotychczasowe wyniki tych doświadczeń pozwalają przypuszczać, że w niedalekiej już przyszłości technika znów wzbogaci medycynę o nowy, skuteczny instrument, jakim będzie generator ultradźwięków. Okazuje się bowiem, że utradźwięki zabijają nawet takie bakterie, których nie sposób zniszczyć za pomocą wysokiej temperatury.

Działanie bakteriobójcze ultradźwięków zależy od następujących czynników:

1) natężenia ultradźwięków; stosowane natężenia wynosiły od kilku do kilkudziesięciu watów na cm^2;
2) czasu działania ultradźwięków, czyli od czasu „naświetlania" nimi;
3) rodzaju roztworu, w którym znajdują się bakterie; im większa gęstość roztworu, tym dłużej należy naświetlać lub też stosować większe natężenie utradźwięków;
4) zawartości gazów rozpuszczonych w roztworze; duża ich zawartość przyspiesza bakteriobójcze działanie ultradźwięków;
5) częstotliwości ultradźwięków. Zależność ta nie została jeszcze dokładnie zbadana. Prawdopodobnie istnieje pewna optymalna częstotliwość, przy której skuteczność ultradźwięków jest największa. Przy doświadczeniach stosowano częstotliwość 800 kc/s.

Chociaż próby stosowania ultradźwięków do niszczenia bakterii weszły dopiero w stadium początkowe, to jednak pomyślne wyniki jakie osiągnięto pozwalają przypuszczać, że generatory ultradźwięków podobnie jak aparaty diatermiczne staną się cenną pomocą w rękach doświadczonych lekarzy w walce z chorobami zakaźnymi.

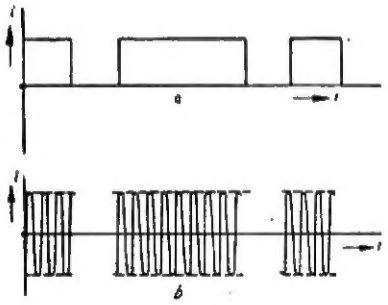
UCZMY SIĘ RADIOTECHNIKI

Modulacja amplitudy

SŁOWO „modulacja" często przewija się przez słownik radioamatora. Nie ma prawie artykułu w literaturze radiotechnicznej, w którym by się nie powtarzało w różnych odmianach. Chociaż pojęcie „modulacja" jest niezmiernie popularne w radiotechnice, to jednak dla początkującego radioamatora nie jest ono łatwe do zrozumienia. Nawet i bardziej zaawansowani radioamatorzy nie zawsze interpretują pojęcie modulacji w sposób właściwy. Przeważnie miesza się pojęcie modulacji z pojęciem nakładania się dwóch przebiegów elektrycznych na siebie. Czy to jest słuszne — zaraz się o tym przekonamy.

Jeżeli zapytać, na czym polega porozumiewanie się na odległość za pomocą fal radiowych, wówczas w odpowiedzi najczęściej usłyszymy, że istotą tele- lub radiokomunikacji jest energia elektryczna, która w postaci prądów, względnie fal radiowych, przenosi się od nadajnika do odbiornika. Czy jednak sam przepływ energii wystarczy do przekazywania wiadomości z jednego miejsca do drugiego? Na przykład, z elektrowni miejskiej olbrzymie ilości energii elektrycznej przepływają poprzez przewody elektryczne do użytkowników. W każdej chwili możemy zapalić żarówki w mieszkaniu lub włączyć elektroluks. Czy jednak wyżej wspomniane odbiorniki energii elektrycznej są źródłami informacji? Chyba nie. Może tylko w jednym jedynym przypadku, a mianowicie, gdy żarówki zgasną i mieszkanie pogrąży się w ciemności, wtedy — istotnie — informują nas o uszkodzeniu, jakie nastąpiło w elektrowni, albo w sieci rozdzielczej.

Widzimy stąd, że przesyłanie energii z jednego miejsca do drugiego w dowolnej zresztą postaci, niekoniecznie w postaci prądu elektrycznego, nie wystarcza jeszcze do przekazywania wiadomości. Jednostajny strumień energii płynący wzdłuż określonego toru, mimo swego ciągłego ruchu, oznacza stan ustalony w czasie, a więc pewien bezwład czasowy, z czym wiąże się oczywiście brak wszelkiego rodzaju informacji. Chcąc przekazać pewną określoną wiadomość musimy, korzystając z przepływającego strumienia energii, przerywać strumień ten w pewien z góry umówiony sposób. Ten system przekazywania informacji nazywa się telegrafią. Polega on na okresowym przerywaniu i włączaniu strumienia energii, czyli na przesyłaniu pewnych dłuższych lub krótszych impulsów energii, które stanowią umówione znaki liter alfabetu. Tu rodzaj przesyłanej energii, czyli tak zwany nośnik sygnałów jest obojętny. Możemy np. korzystać ze strumienia energii świetlnej wysyłanej przez żarówkę elektryczną umieszczoną w reflektorze w celu lepszego skupienia światła, albo z energii elektrycznej przekazywanej w postaci prądu elektrycznego wzdłuż przewodów elektrycznych, przy czym jest rzeczą obojętną, czy to prąd stały czy zmienny.



Rys. 1

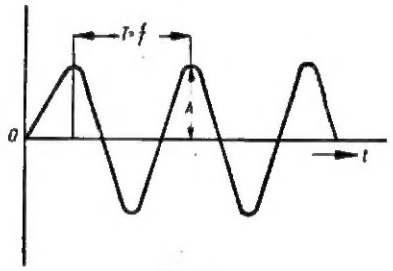
Na rysunku 1 widzimy przebieg czasowy prądu stałego płynącego przez odbiornik, np. przez odbiorczy aparat telegraficzny, przyłączony do linii elektrycznej. Rys. 1b przedstawia ten sam ciąg sygnałów, lecz przekazywany prądem zmiennym. Tego rodzaju przerywanie strumienia energii w takt sygnałów telegraficznych nazywamy „manipulacją". Włączanie i wyłączanie prądu elektrycznego lub strumienia energii fal radiowych wysyłanych przez antenę nadawczą radiostacji telegraficznej pozwala przesyłać jedynie znaki złożone z poszczególnych dłuższych lub krótszych impulsów, przy czym natężenie (wielkość) poszczególnych impulsów prądowych przepływających przez odbiornik nie odgrywa żadnej roli; ważny jest jedynie czas trwania poszczególnych impulsów oraz długość przerw (odstęp) między sąsiednimi impulsami. Telegraficzny system przekazywania wiadomości nie jest wygodny, ponieważ wymaga zbyt długiego czasu na przekazanie poszczególnych liter, słów i zdań, a ponadto wymaga późniejszego odszyfrowania tekstu.

Znacznie wygodniejsza jest komunikacja za pomocą żywego słowa, czyli komunikacja telefoniczna lub radiofoniczna. Ażeby przenieść energię akustyczną, czyli energię fal głosowych na większe odległości posługujemy się jako nośnikiem energią elektryczną, której prędkość rozchodzenia się jest — jak wiemy — prawie milion razy większa niż energii akustycznej w powietrzu. Jeśli posługujemy się przewodami jako drogą dla przepływu energii elektrycznej, noszącej na sobie sygnały akustyczne, wówczas mówimy o komunikacji telefonicznej przewodowej, jeśli zaś falami radiowymi, wówczas mówimy o radiokomunikacji albo komunikacji bezprzewodowej. Radiofonia jest oczywiście radiokomunikacją jednokierunkową, albo radiokomunikacją rozsiewczą. Zadaniem radiofonii jest dostarczenie programu radiowego możliwie jak największej liczbie słuchaczy. Z tego względu nadawanie radiowe nie może być kierunkowe. Oczywiście mowa tutaj jedynie o stacjach lokalnych.

Wróćmy jednak do modulacji. Przekazywanie mowy lub muzyki na fali radiowej wymaga innego rodzaju „manipulacji" niż przy telegrafii. Nie wystarczy przerywać falę nośną z większą lub mniejszą częstotliwością, trzeba zastosować inną manipulację, aby móc przesyłać elektryczne obrazy dźwięków mniej lub więcej złożonych i o większej lub mniejszej amplitudzie.

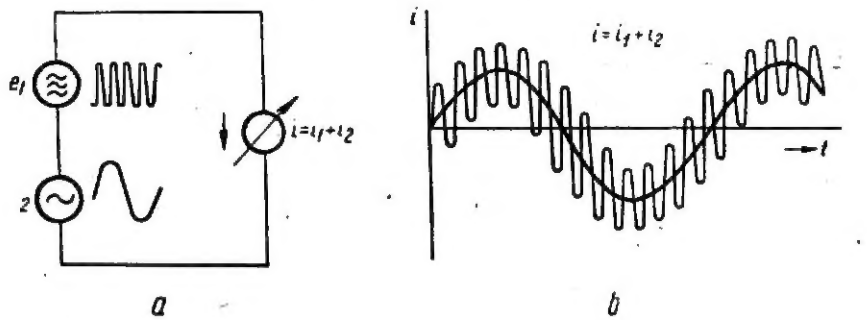
Jak wygląda taki elektryczny obraz tonu prostego? Pewne pojęcie o tonie prostym będziemy mieli słuchając np sygnału czasu nadawanego codziennie o godzinie 12 z obserwatorium astronomicznego w Krakowie. Jest to ton,

który dla ucha brzmi niezbyt przyjemnie, jest bowiem zbyt monotonny, bezbarwny, a że względu na swoją stałą amplitudę sprawia wrażenie tonu martwego. Obraz elektryczny takiego tonu pokazuje rys. 2. Taki kształt ma



Rys. 2

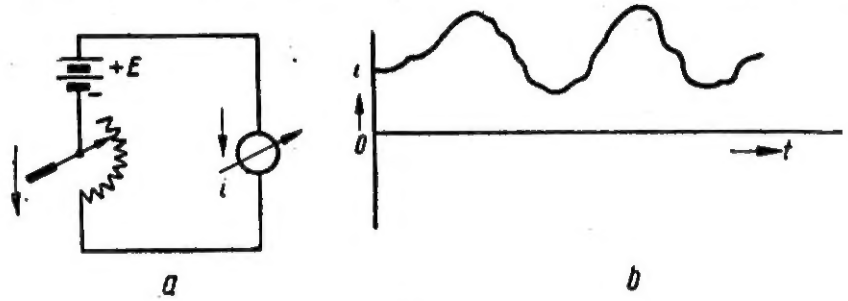
prąd płynący w obwodzie mikrofonu albo głośnika wydzielającego ton prosty. Jak widać — jest to sinusoida o określonej amplitudzie *A* i częstotliwości *f*. Amplituda tej sinusoidy jest proporcjonalna do natężenia tonu, natomiast częstotliwość, czyli ilość „fal" przypadających na jedną sekundę zależy od wysokości tonu. Dlaczego mówimy o tonie prostym? Dlatego, że muzyka jak i mowa składają się z bardzo dużej ilości takich właśnie tonów prostych o różnych amplitudach i różnych częstotliwościach. Rysunek 3



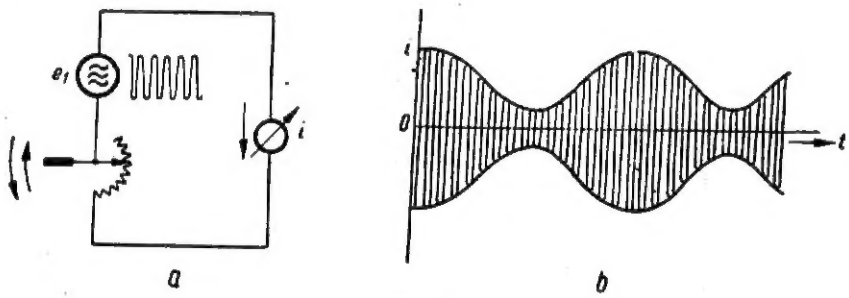
Rys. 3

pokazuje obraz sumy dwóch tonów prostych, czyli sumę dwóch sinusoid. Przy większej ilości tonów składowych obraz dźwięku staje się już bardzo skomplikowany. Ten skomplikowany obraz dźwiękowy należy przesłać na fali radiowej, czyli na fali „nośnej" do słuchacza. W tym celu należy falę nośną „modulować" obrazem dźwiękowym.

Zobaczmy, jak ten proces modulacji wygląda przy przekazywaniu tonu prostego. Rysunek 4 przedstawia najprostszy układ modulacyjny. Odnosi się on do modulowania prądu stałego przy pomocy zmiennego opornika. Ten sam układ nadaje się również do modulowania zmiennego (rys 5). W obwodzie zamkniętym działa generator wielkiej częstotliwości wytwarzający napięcie zmienne o stałej amplitudzie. Szeregowo z generatorem włączony jest regulowany opornik. Jeżeli będziemy poruszać rączką opornika do góry i na dół, wówczas zmieniać się będzie natężenie prądów szybkozmiennych przepływających przez opornik *R*. Napięcie na zaciskach odbiornika będzie posiadało obwiednię falującą w rytm ruchów rączki opornika. Każdej pozycji rączki odpowiada pewne określone natężenie, a więc i pewna określona amplituda prądu szybkozmiennego. Obwiednia amplitud jest więc wiernym obrazem przebiegów modulujących, czyli ruchów rączki opornika. Proces rzeźbienia obwiedni prądów nośnych, (albo fali nośnej) nazywa się „modulowaniem" fali nośnej.



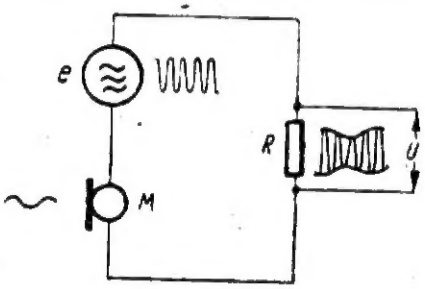
Rys. 4



Rys. 5

Zamiast zmiennego opornika możemy włączyć do obwodu generatora mikrofon węglowy, którego oporność regulowana jest falami dźwiękowymi (rys. 6). Otrzymamy wówczas modulację fali nośnej przebiegami akustycznymi, a obwiednia amplitud fali nośnej będzie wiernym obrazem drgań membrany mikrofonowej. Jeżeli teraz w odbiorniku wyprostujemy prądy nośne, to otrzymamy prąd jednokierunkowy o zmiennym natężeniu. Prąd ten możemy przepuścić przez głośnik lub słuchawki. Zmiany prądu wywołane modulacją wywołają zmienne przyciąganie membrany słuchawki przez elektromagnesy słuchawki. Drgania membrany słuchawki będą zupełnie podobne do drgań membrany mikrofonu. Słuchawka odtworzy nam przebieg dźwiękowy, jaki istnieje w miejscu ustawienia mikrofonu. Tak właśnie wygląda proces modulacji.

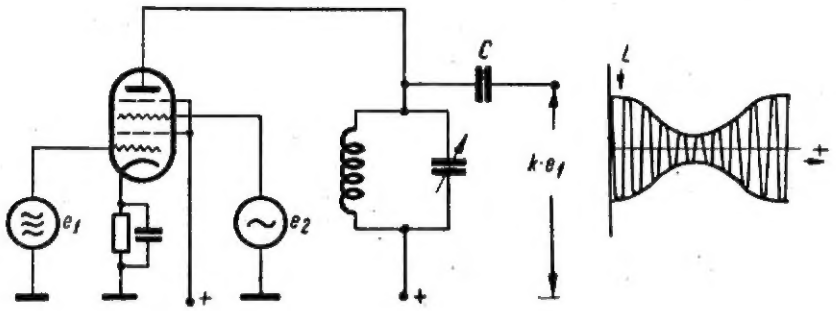
W praktyce nie można jednak stosować tak prostego sposobu modulacji za pomocą mikrofonu węglowego, gdyż mikrofon węglowy nie znosi zbyt dużych natężeń prądu. W przypadku stacji nadawczej dużej mocy musiałyby przez mikrofon przepływać prądy o natężeniu setek amperów. Nawet innego rodzaju opornikiem zmiennym



Rys. 6

nie można by modulować prądów antenowych ze względu na duże straty mocy, jakie występowałyby w tym oporniku.

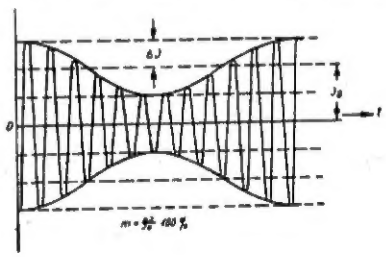
W praktyce modulowanie prądów nośnych na nadawczych stacjach radiofonicznych odbywa się za pomocą układów lampowych. Prosty układ modulacyjny z lampą elektronową pokazany jest na rys. 7.



Rys. 7

Jako element modulujący, czyli modulator, zastosowana jest tutaj heksoda, to jest lampa sześcioelektrodowa. Lampa ta ma dwie siatki sterujące, pierwszą i trzecią. Pierwsza jest normalną siatką sterującą, do której przykłada się napięcie, jakie chcemy wzmocnić. Na zaciskach obwodu rezonansowego włączonego w obwód anodowy lampy występuje wzmocnione napięcie wielkiej częstotliwości. Heksoda ma jednak tę właściwość, że jej wzmocnienie zależy od napięcia przyłożonego do siatki trzeciej. Zmieniając to napięcie możemy w pewnych granicach zmieniać współczynnik wzmocnienia lampy, a tym samym i wielkość amplitudy napięć szybkozmiennych na zaciskach obwodu rezonansowego w anodzie. Możemy zatem wykorzystać heksodę do modulacji. W tym celu do siatki trzeciej przykładamy napięcie małej częstotliwości otrzymywane np. z transformatora, przez który po stronie pierwotnej płyną prądy mikrofonowe. Napięcie to będzie modulować przepływające przez lampę prądy nośne wywołane napięciem e_1 w. cz., przyłożonym do pierwszej siatki lampy, a tym samym i napięcie otrzymane na obwodzie rezonansowym.

Ten sposób modulacji jest bardziej praktyczny niż bezpośrednia modulacja mikrofonem węglowym, ponieważ jest ekonomiczny i pozwala na regulowanie „głębokości" modulacji, przez regulowanie wielkości napięcia modulującego. Co to jest głębokość modulacji — najlepiej wyjaśni rys. 8. Amplitiuda fali nośnej, oznaczona jest na nim przez I_0. I_0 może oznaczać np. amplitudę prądu płynącego w antenie nadawczej, kiedy nie ma modulacji. W chwili jednak, gdy do siatki modulatora przyłożymy napięcie zmienne sinusoidalne — amplituda prądów nośnych w antenie zaczyna wzrastać i maleć, tak jak to pokazano na rysunku. Obwiednia tych amplitud odtwarza wiernie wykres napięcia modulującego. W przypadku pokazanym na rys. 8 obwiednia jest sinusoidą, co wykazuje, że modulacja odbywa się tonem prostym. Amplituda prądów wielkiej częstotliwości w antenie wzrasta i maleje w stosunku do amplitudy prądów nośnych (a więc bez mo-



Rys. 8

dulacji) o pewną wartość $\triangle I$. Stosunek tego przyrostu amplitudy do amplitudy nośnej nazywamy głębokością modulacji i oznaczamy zwykle literą m.

$$m = \frac{\triangle I}{I_0}$$

Mnożąc stosunek ten przez 100 otrzymujemy głębokość modulacji wyrażoną w procentach. Stuprocentowej modulacji, a więc pełnemu wymodulowaniu prądów nośnych, odpowiada przyrost amplitudy ΔI równy amplitudzie prądów nośnych czyli $\Delta I = I_0$. Jest to największa dopuszczalna głębokość modulacji. Amplitudy, a więc i natężenie prądów nośnych, wzrastają w tym przypadku w chwilach szczytowej modulacji dwukrotnie w stosunku do natężenia prądów nośnych. Odpowiada to czterokrotnemu wzrostowi mocy chwilowej w antenie nadawczej, ponieważ moc prądów jest proporcjonalna do kwadratu natężenia prądu. Jednak w chwilach „dołów" modulacyjnych natężenie prądów spada do zera, czyli w chwilach tych antena przestaje promieniować. Moc chwilowa promieniowana przez antenę nadawczą przy 100% modulacji oscyluje zatem między wartością czterokrotną mocy fali nośnej a zerem. Rachunek wskazuje, że „średnia" moc promieniowana przez antenę nadawczą przy 100% modulacji jest 1,5 razy większa od mocy fali nośnej, czyli od mocy promieniowanej przez antenę w chwilach „ciszy". Jako moc nominalną promieniowaną podaje się zwykle moc fali nośnej, a więc bez modulacji.

Jeżeli np. moc nominalna promieniowana przez antenę wynosi 100 kW, to przy pełnym wymodulowaniu stacji nadawczej moc rzeczywista wypromieniowana waha się w rytmie modulacji między zerem a 400 kW. Średnio antena promieniuje wówczas 150 kW.

Ten wzrost mocy nadajnika przy modulacji należy wziąć pod uwagę przy projektowaniu nadajnika. Oczywiście, że przy „cichej" muzyce głębokość modulacji jest mała. Jest ona bowiem proporcjonalna do natężenia przekazywanych dźwięków.

Jak widzimy — rozpiętość głębokości modulacji jest ograniczona; nie może bowiem przekroczyć wartości 100%, jak również nie może być mniejsza niż 1% od dołu. W przypadku bowiem zbyt płytkiej modulacji, mniejszej niż 1%, przekazywane dźwięki stają się praktycznie niesłyszalne ze względu na szumy własne aparatury i mikrofonu, jak również na przydźwięk sieci i innego rodzaju zakłócenia, jakie występują przy odbiorze. Poziom szumów i przydźwięk sieci aparatury ograniczają zatem głębokość modulacji od dołu. Rozpiętość napięć modulacyjnych musi się więc mieścić w granicach od 1 do 100, co w skali logarytmicznej wynosi 40 dB. W rzeczywistości jednak dynamika żywej muzyki, słuchanej np. bezpośrednio w sali koncertowej jest znacznie większa niż 40 dB, dochodzi nawet do 90 dB, przeciętnie wynosi jednak około 60 dB, czyli mieści się w skali napięciowej w granicach od 1 do 1 000.

Takiej dynamiki za pomocą modulacji amplitudy przekazywać nie możemy. Gdybyśmy bowiem „podciągnęli" najcichsze tony do 1% modulacji, wówczas tony najgłośniejsze spowodowałyby teoretycznie 1 000% głębokości modulacji, czyli 10-krotnie większą niż maksymalnie możliwa, co spowodowałoby zupełne przesterowanie stacji nadawczej i całkowite zniekształcenie obrazu dźwiękowego. Na odwrót, gdybyśmy najgłośniejsze tony ograniczyli do 100% modulacji, wówczas tony najcichsze spowodowałaby 0,1% głębokości modulacji i zagłuszone szumami aparatury stałyby się niesłyszalne.

Wynika stąd konieczność zastosowania „kompresji" dynamiki. Musimy sztucznie tłumić tony najgłośniejsze i wzmacniać tony najcichsze.

Ta regulacja dynamiki odbywa się w rozgłośni za pomocą odpowiednich tłumików. Wykonuje ją doświadczony reżyser akustyczny. Mimo to nie zawsze da się uniknąć przemodulowania stacji nadawczej przy zbyt silnych tonach. Tej wady nie wykazuje system modulacji częstotliwości, o której pomówimy w jednym z następnych artykułów.

Teraz zastanówmy się jeszcze nad zagadnieniem częstotliwości, jaką musi mieć fala nośna, ażeby można było ją zmodulować drganiami akustycznymi. Wiemy już, że przy modulacji napięciem akustycznym amplitudy fali nośnej wahają się w rytm napięć modulujących, a więc z częstotliwością odpowiadającą częstotliwości przekazywanych tonów. Przez radio przekazujemy tony w zakresie od 30 do 10 000 okresów na sekundę. Najwyższe więc przekazywane tony powodują zmiany amplitudy prądów nośnych z częstotliwością 10 000 okr/sek. Grzbietów i dolin obwiedni modulacyjnej naliczyć możemy w ciągu jednej sekundy 10 000.

Jest rzeczą jasną, że dla przesłania tak szybkich przebiegów na „szczytach" fal nośnych — ilość tych szczytów wysyłanych przez antenę nadawczą w ciągu jednej sekundy musi być znacznie większa niż ilość „gór" i „dolin" obwiedni modulacyjnej (czyli większa od 10 000). Zastanówmy się nad tym, jaka może być minimalna ilość szczytów fali nośnej konieczna do przekazania najwyższego tonu 10 000 okr/sek. Jeżeli grzbiet obwiedni modulacyjnej wyznaczymy jedną amplitudą nośną, to dolinę obwiedni musimy wyznaczyć drugą amplitudą nośną. Na jedną „falę" obwiedni modulacyjnej muszą zatem przypaść przynajmniej dwie fale nośne. Wynika stąd, że najniższa częstotliwość fali nośnej musi być przynajmniej dwukrotnie większa od najwyższej częstotliwości modulacyjnej, a więc w naszym przypadku musi wynosić 20 000 okr/sek. Częstotliwość ta odpowiada fali $\lambda = 15$ km. Fale radiowe dłuższe niż 15 km nie nadają się do przekazywania dźwięków.

Radiofonia posługuje się pasmem najdłuższych fal $1\,000 \div 2\,000$ m. Dłuższe fale niż $\lambda = 2\,000$ m są również wykorzystywane praktycznie dla celów przekazywania mowy. Na tych falach pracują jednak jedynie służby specjalne. Dla samej tylko mowy nie potrzebujemy koniecznie przesyłać częstotliwości do 10 000 okr/sek. Dla wystarczającej zrozumiałości mowy wystarczą częstotliwości do 3 000 okr/sek.

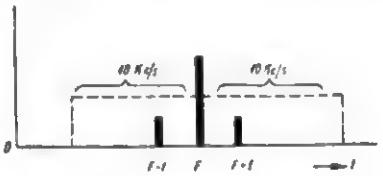
W telefonii posługujemy się ze względów ekonomicznych pasmem częstotliwości $200 \div 3\,000$ okr/sek. Z tego powodu najniższa częstotliwość nośna w telefonii nośnej może wynosić teoretycznie 6 000 okr/sek. Praktycznie stosuje się 8 000 okr/sek jako najniższą częstotliwość nośną.

A jaka najniższa częstotliwość nośna wymagana jest w telewizji? Przy obecnym naszym standarcie obrazek na ekranie kineskopu składa się z 625 linii poziomych. Obrazek jest prostokątny o stosunku boków 4 : 3; gdyby odstęp między liniami zachować jednakowy, to ilość linii pionowych wyraziłaby się liczbą 835. Dzieląc obraz na 625 pasków poziomych i 835 pasków pionowych otrzymamy liczbę $625 \times 835 = 520 \cdot 10^3$, równą liczbie kwadracików, z jakich się obraz składa. W jednej sekundzie przekazuje się 25 pełnych obrazków, czyli przesyła się kolejno informacje o stanie jasności $25 \times 520 \cdot 10^3 = 13 \cdot 10^6$ punktów świetlnych. Każdemu stopniowi jasności punktów obrazka odpowiada pewne natężenie prądu modulującego. Najskrajniejszy przypadek zaistnieje, gdy kolejno nadawane punkty będą na przemian ciemne i jasne. Wywoła to prąd modulujący o częstotliwości $\frac{13}{2} \times 10^6 = 6{,}5$ Mc/s. Widzimy, że maksymalna częstotliwość modulująca, jaka w przypadku radiofonii wynosi 10 000 okr/sek, w telewizji wynosi aż 6,5 miliona okr/sek. Chcąc tak szybkie przebiegi przesłać na fali nośnej, musimy zastosować falę nośną o częstotliwości co najmniej dwa razy większej od częstotliwości modulującej, czyli o częstotliwości co najmniej 13 Mc/s. Odpowiada to długości fali $\lambda = 23$ m. Stąd wniosek, że telewizja przy obecnej jakości na falach dłuższych niż 23 m jest niemożliwa. W praktyce stacje telewizyjne stosują fale w paśmie 50 Mc/s i 100 Mc/s. Istnieje tendencja przechodzenia na coraz krótsze fale ze względu na telewizję kolorową, która wymaga wyższej definicji niż telewizja czarno - biała.

Na zakończenie jeszcze kilka słów o przebiegu modulacji. Widzimy, że przebieg modulacji nie jest równoznaczny z nakładaniem się na falę nośną fali modulującej. W obrazie fali zmodulowanej nie mamy fali modulującej, lecz tylko falę nośną o zmiennych amplitudach.

Procesowi modulacji odpowiada z matematycznego punktu widzenia mnożenie przez siebie obu przebiegów: modulującego i modulowanego, a nie dodawanie. Można jednak modulację amplitudy fali nośnej uzyskać innym jeszcze sposobem, mianowicie metodą dudnień. Wiadomo z fizyki, że jeżeli nałożyć na siebie przebiegi zmienne, np. dwa tony o stałych amplitudach, lecz mające nieco różne częstotliwości, wówczas powstaną tzw. dudnienia, to znaczy, że wypadkowa amplituda nałożonych na siebie przebiegów okresowo wzrasta i maleje z częstotliwością równą różnicy między obiema częstotliwościami przebiegów składowych. Mamy zatem do czynienia z pozorną modulacją jednego przebiegu wypadkowego.

Przy tym zjawisku występuje jednak pewne zniekształcenie obwiedni modulacyjnej, a częstotliwość wypadkowej fali jest średnia między obiema częstotliwościami przebiegów składowych. Aby otrzymać niezniekształconą obwiednię modulacyjną sinusoidalną oraz stałą częstotliwość fali wypadkowej — musimy nałożyć na siebie trzy przebiegi składowe o stałych amplitudach i częstotliwościach: $F - f$, F, $F + f$. Otrzymamy wówczas obraz fali zmodulowanej z częstotliwością f, przy czym częstotliwość fali nośnej pozostaje bez zmiany i równa się F. Możemy przeto rozpatrywać wynik modulacji jako nałożenie się na siebie trzech fal o stałych amplitudach, lecz różniących się między sobą częstotliwościami. Fala zmodulowana w amplitudzie ma widmo częstotliwości składające się z trzech prążków: prążka środkowego odpowiadającego fali nośnej i prążków bocznych, czyli częstotliwości bocznych, odsuniętych od fali nośnej po obu stronach o częstotliwość modulującą f (rys. 9).



Rys. 9

Teoria widmowa fali zmodulowanej w amlitudzie jest wygodniejsza do analizy matematycznej przebiegów zmodulowanych od bezpośredniego rozpatrywania jednej tylko fali nośnej ze zmieniającymi się amplitudami; dlatego też jest często stosowana. Oczywiście wyniki otrzymane za pomocą obu sposobów rozumowania są ze sobą zgodne.

M. R.

Z ŻYCIA KRÓTKOFALOWCÓW L.P.Z.

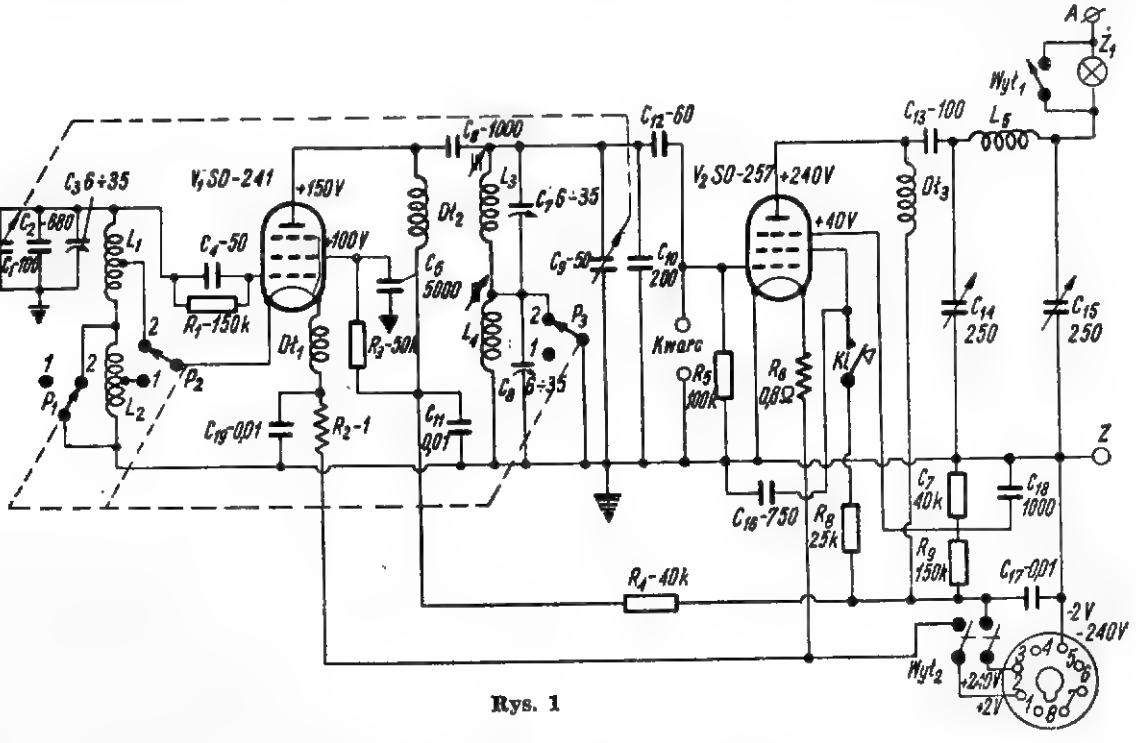
Krótkofalowy nadajnik bateryjny

W LABORATORIUM Centralnego Klubu Radiowego DOSAAF zbudowano bateryjny odbiornik krótkofalowy, przystosowany do pracy w paśmie 80 i 160 m. Przy zastosowaniu w stopniu wyjściowym lampy typu SO—257 (CO—257) moc energii elektrycznej pobierana z baterii anodowej wynosi około 6 W, od baterii żarzenia — 0,8 W, zaś moc oddawana na wyjściu do 3 W. Stosując w stopniu wyjściowym lampę typu 2P9 (2Г9) moc oddawaną przez nadajnik można zwiększyć do 6 W. Jednak w tym przypadku moc pobierana od baterii anodowej zwiększa się do 14 W, a od baterii żarzenia do 2 W.

Nadajnik składa się z dwu stopni: stopnia wzbudzającego i wzmacniacza mocy.

Sprzężenie obwodu siatkowego z lampą jest autotransformatorowe: jeden koniec włókna żarzenia lampy odłączono do wyprowadzenia cewki L_2 lub L_1 obwodu za pomocą przełącznika P_2. Katoda lampy V_1 znajduje się pod wpływem potencjału wielkiej częstotliwości. Dlatego drugi koniec włókna żarzenia lampy podłącza się do baterii poprzez dławik wielkiej częstotliwości $Dł_1$. Napięcie do siatki ekranującej lampy wzbudnicy doprowadza się poprzez oporniki R_3 i R_4. Kondensator C_4 i opornik R_1 służą do uzyskania ujemnego przedpięcia na siatce sterującej.

Anoda lampy zasilana jest w układzie równoległym. Obwód drgań włączony w obwód anodowy nastraja się na drugą harmoniczną drgań generowanych. Przy



Rys. 1

Stopnień wzbudzający (rys. 1) zbudowany jest według układu ze sprzężeniem elektronowym na lampie V_1 typu SO—241 (CO—241) lub 2K2M. Przy pracy w paśmie 160 m siatkowy obwód drgań oscylatora składa się z szeregowo połączonych cewek L_1, L_2 i kondensatorów C_1, C_2, C_3. Obwód ten można przestrajać w granicach od 0,85 do 0,9 Mc/s. Przy przejściu na pasmo 80 m cewkę L_2 zwiera się za pomocą przełącznika P_1. W paśmie tym nadajnik można przestrajać w granicach od 1,7 do 1,9 Mc/s.

Ogólna pojemność wchodzących w obwód siatkowy kondensatorów C_1, C_2 i C_3 jest wystarczająco wielka (900 pF). Dzięki temu zmiana pojemności międzyelektrodowych lampy oscylatora nie wykazuje znacznego wpływu na częstotliwość drgań generowanych.

pracy w paśmie 160 m (położenie 1 przełącznika P_3) obwód ten składa się z szeregowo połączonych cewek L_3, L_4 i kondensatorów C_7, C_8, C_9, C_{10}; można go stroić w granicach 1,7 do 1,8 Mc/s. Przy przejściu na pasmo 80 m (położenie 2 przełącznika P_3) cewkę L_4 i kondensator C_8 zwiera się i obwód drgań można stroić w granicach od 3,4 do 3,6 Mc/s.

Stopień drugi — wzmacniacz mocy zbudowany jest w układzie zasilania równoległego na lampie V_2 typu SO—257. Wyjściowy obwód drgań (L_5, C_{14}, C_{15}) tego stopnia zbudowano według układu złożonego; pokrywa bez jakiegokolwiek przełączania pasmo częstotliwości od 1,7 do 3,6 Mc/s (regulacja odbywa się za pomocą kondensatorów C_{14} i C_{15}). Zastosowanie takiego układu zapewnia dobrą filtrację harmonicznych i umożliwia dobór najlepszego sprzężenia z anteną.

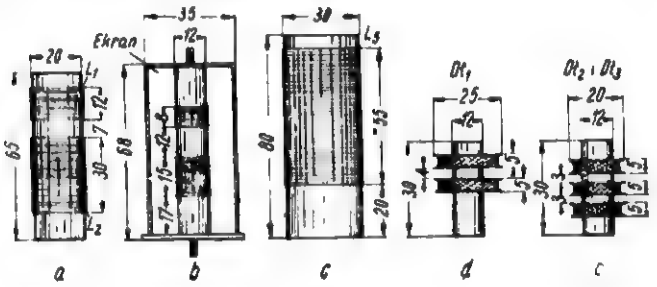
Rolę wskaźnika do strojenia anteny odgrywa żaróweczka $Ż_1$ (2,5 V, 0,06 A lub 1 V, 0,075 A), włączona szeregowo w obwód antenowy. Aby zapobiec dodatkowym stratom energii oddawanej przez nadajnik — po ukończeniu strojenia zwiera się żarówkę $Ż_1$ za pomocą wyłącznika $Wył_1$.

Manipulacja telegraficzna odbywa się w obwodzie siatki ekranującej lampy V_2, do którego doprowadza się napięcie poprzez opornik redukcyjny R_8. W celu podwyższenia mocy oddawanej przez stopień wyjściowy nadajnika — do siatki przeciwemisyjnej lampy tego stopnia doprowadza się z potencjometru R_7 R_9 napięcie dodatnie (około 40 V).

Częstotliwość nadajnika może być stabilizowana za pomocą kwarcu. Kwarc włącza się wówczas w obwód siatki sterującej lampy V_2. Stosuje się tutaj kwarce, których częstotliwości zawierają się w granicach pasm 160 i 80 m. Do pracy z kwarcem należy wyjąć lampę V_1 z podstawki.

Wyłącznik $Wył_2$ służy do włączania i wyłączania nadajnika w zależności od rodzaju pracy (odbiór, nadawanie) oraz wyłączania źródeł zasilania po ukończeniu pracy.

Cewki obwodów drgań i dławik wielkiej częstotliwości wykonane są we własnym zakresie. Cewki L_1 i L_2 (rys. 2a) nawija się (zwój przy zwoju) przewodem emaliowanym 0,5 mm na karkasie o średnicy 20 mm. Na karkas najlepiej nadaje się cylinder ceramiczny. Cewka L_1 składa się z 23 zwojów i ma wyprowadzenie od zwoju 7 (licząc od końca cewki dołączonego do chassis), a cewka L_2 — 50 zwojów; wyprowadzenie od 15 zwoja. Po nawinięciu zwoje cewek umacnia się roztworem celuloidu w acetonie. Cewki muszą być umieszczone w kubku z aluminium (ekran) o średnicy 45 mm i wysokości 80 mm.



Rys. 2

Cewki L_3 i L_4 (rys. 2b) nawija się na karkasie o średnicy 12 mm. Cewka L_3 składa się z 25 zwojów, a L_4 — z 40 zwojów nawiniętych licą 5 × 0,07 mm (może być również przewód o średnicy 0,5 mm emaliowany, w bawełnie. Dokładne wyregulowanie indukcyjności cewek przeprowadza się przy zestrajaniu nadajnika za pomocą rdzeni magnetytowych.

Cewka L_5 (rys. 2c) składa się z 70 zwojów przewodu emaliowanego 0,8 mm, nawiniętych (zwój przy zwoju) na karkasie o średnicy 30 mm.

Dławik wielkiej częstotliwości $Dł_1$ (rys. 2d) składa się z dwóch sekcji o wewnętrznej średnicy 12 mm i szerokości 5 mm. Każdą sekcję nawija się przewodem 0,3 mm (emalia-bawełna) między dwoma pierścieniami z preszpanu. W każdej sekcji znajduje się 35 zwojów. Dławiki $Dł_2$ i $Dł_3$ w obwodach anodowych (rys. 2e) składają się z trzech sekcji każdy (sekcja — 100 zwojów), nawiniętych na karkasach o średnicy 12 mm. Nawinięte dławiki należy nasycić roztworem celuloidu w acetonie.

Oporniki redukcyjne R_2i R_6 w obwodach żarzenia lamp V_1 i V_2 są konieczne tylko w przypadku zasilania nadajnika z dwóch ogniw akumulatora zasadowego (2,5 V); przy zasilaniu nadajnika z akumulatora kwasowego (2 V) oporniki te są zbyteczne. Opornik R_2 wykonuje się z drutu nikielinowego o średnicy 0,2 mm i długości 8 cm, a R_6 — z takiego samego drutu, lecz długości 60 mm. Jako karkasy do tych oporników można wykorzystać stare oporniki 0,25 W. Końce drutu przylutowuje się do odprowadzeń tych oporników. Do kontroli napięcia żarzenia w nadajniku można zastosować woltowierz magneto-elektryczny ze skalą 3 ÷ 5 V.

Kondensatory C_1 i C_9 o zmiennej pojemności umieszczone są na jednej ośce (wykorzystuje się jakikolwiek podwójny agregat kondensatorów z pojemnością początkową 17 pF i maksymalną 500 pF).

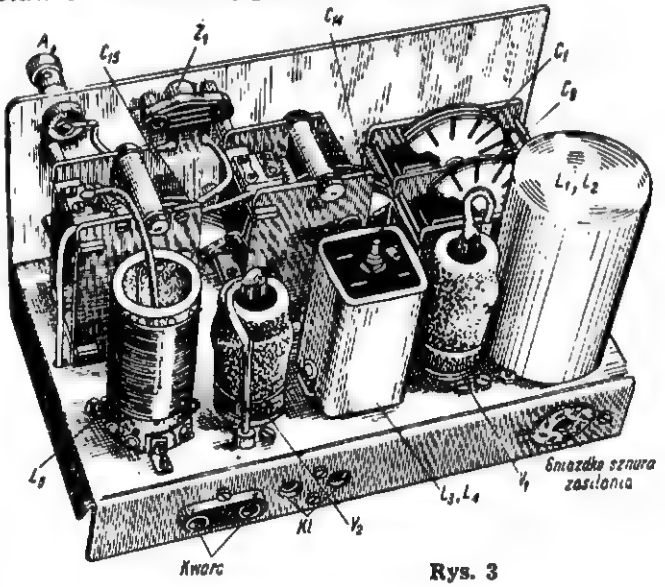
W celu zmniejszenia pojemności kondensatorów część ich płytek należy usunąć; w kondensatorze C_1 pozostawia się trzy płytki w statorze i cztery w rotorze, a w kondensatorze C_9 — jedną płytkę w statorze i dwie w rotorze.

Kondensatory C_{14} i C_{15} mogą być jakiegokolwiek typu, o pojemności maksymalnej 250 ÷ 500 pF. Kondensator C_2 jest kondensatorem z dielektrykiem mikowym (może być z dielektrykiem ceramicznym), C_3 (dostrojeniowy) — ceramicznym, C_4 — mikowym, C_5, C_{11}, C_{16}, C_{17}, C_{18}, C_{19} — papierowym lub mikowym.

Przełącznik podzakresów (pasm krótkofalowych) składa się z dwóch części: jedna wykorzystywana jest jako przełącznik P_1 i P_2, a druga stanowi segment P_3; obie te części należy odekranować od siebie.

Nadajnik zmontowano na podstawie o wymiarach 220 × 125 × 40 mm. Na podstawę montażową może być wykorzystana ocynkowana blacha żelazna lub blacha aluminiowa grubości 1,5 mm. Od przodu podstawy montażowej umocowuje się płytę pionową o rozmiarach 220 × 125 mm. Oczywiście — rozmiary podstawy montażowej uzależnione są od rozmiarów zastosowanych części, a w szczególności od rozmiarów agregatu kondensatorów zmiennej pojemności.

Rozmieszczenie podstawowych elementów na podstawie montażowej przedstawia rys. 3.



Rys. 3

Do połączeń stosuje się izolowany przewód miedziany o średnicy 0,8 ÷ 1 mm. Przewody, przez które płynie prąd wielkiej częstotliwości, powinny być jak najkrótsze. Baterię anodową i baterię żarzenia podłącza się do nadajnika sznurem.

Przed przystąpieniem do wyregulowania nadajnika należy przede wszystkim uważnie sprawdzić cały montaż według schematu ideowego. Prócz tego, aby ułatwić regulację, w obwód anodowy lampy V_1 można włączyć miliamperomierz magnetoelektryczny o czułości 10 ÷ 30 m A (wskazanie całej skali). Regulowanie nadajnika rozpoczyna się od wzbudnicy. W tym czasie lampę V_2 wzmacniacza mocy należy wyjąć z podstawki.

Przechodząc do regulowania oscylatora należy się wpierw upewnić, czy występuje generacja. Jeśli oscylator pracuje normalnie, to jego drgania przy połączeniu siatki sterującej lampy V_1 z podstawą montażową zrywają się i prąd anodowy z 4 mA wzrasta do 5 ÷ 6 mA. W dalszym ciągu, począwszy od pasma 80 m, określa się jaki zakres częstotliwości pokrywa oscylator. W tym celu przełącznik P_1 P_2 stawia się w położenie II, a zmieniając pojemność kondensatora C_1 określa się najwyższą i najniższą częstotliwość generowaną (sprawdza się za pomocą dobrze wyskalowanego odbiornika lub falomierza). Jeśli pokrywany zakres nie jest zgodny z zakresem wymaganym (przy tym należy pamiętać, że oscylator wytwarza drgania o częstotliwości dwa razy mniejszej od częstotliwości pracy nadajnika), to za pomocą kondensatora dostrojeniowego C_3 wyregulowuje się częstotliwość 1,7 Mc/s (w zależności od potrzeby można wyregulować inną). W przypadku, kiedy obwodu drgań L_1 C_1 C_2 C_3 w ten sposób nie udaje się wyregulować, trzeba zmienić nieco indukcyjność cewki L_1 przez zmniejszenie lub zwiększenie ilości jej zwojów.

Przy zmienianiu pojemności kondensatora C_1 (od minimum do maksimum) — częstotliwość drgań oscylatora powinna się zmieniać w granicach nie mniejszych od 100 kc/s, to jest od 1,7 do 1,8 Mc/s.

Po wyregulowaniu nadajnika w paśmie 80 m, przełącznik zakresów ustawia się w położenie I, przy którym w szereg z cewką L_1 podłącza się cewkę L_2. Dobierając indukcyjność tej ostatniej (nie wolno przy tym zmieniać pojemności kondensatora C_3 i indukcyjności cewki L_1), ustala się przy maksymalnej pojemności kondensatora C_1 dolną granicę pasma 160 m, to jest — w danym przypadku — częstotliwość 0,85 Mc/s.

Po wyregulowaniu zakresu pasma 160 m w tym obwodzie, nastraja się anodowy obwód drgań oscylatora. W tym celu przełącznik zakresów znowu ustawia się w położenie II (przy którym cewki L_2 i L_4 są zwarte), pojemność kondensatorów C_1 i C_9 zmniejsza się do minimum i za pomocą kondensatora dostrojeniowego C_7 anodowy obwód drgań dostraja się do drugiej harmonicznej częstotliwości podstawowej, to jest na częstotliwość 3,6 Mc/s. Następnie zwiększa się pojemność kondensatorów C_1 i C_9 do maksimum i przez wkręcanie lub wykręcanie rdzenia magnetytowego w cewkę L_3 podstraja się obwód anodowy. Wywołuje to pewną zmianę w nastrojeniu tego obwodu na częstotliwościach wyższych. Dlatego dostrajanie przeprowadza się kilkakrotnie, dopóty obwody nie będą nastrojone dokładnie na obu skrajnych częstotliwościach zakresu.

O jakości dostrojenia anodowego obwodu drgań do drugiej harmonicznej drgań oscylatora można sądzić po wskazaniach miliamperomierza włączonego w obwód anodowy lub po jasności jarzenia się lampki neonowej, dotykającej cewki obwodu drgań; przy rezonansie wychylenie się wskazówki miliamperomierza jest minimalne, a lampka neonowa jarzy się najjaśniej.

Następnie przełącznik zakresów ustawia się w położenie I, pojemność kondensatorów C_1 i C_9 reguluje się do minimum i anodowy obwód drgań nastraja się za pomocą kondensatora dostrojeniowego C_8 na częstotliwość 1,8 Mc/s. W dalszym ciągu pojemność kondensatora C_1 i C_9 zwiększa się do maksimum i anodowy obwód drgań nastraja się za pomocą rdzenia magnetytowego cewki L_4 na najniższą częstotliwość tego zakresu. Podobnie jak i w pierwszym zakresie, manipulację strojenia trzeba powtórzyć dwa — trzy razy.

Po ukończeniu regulacji oscylatora należy wstawić w podstawkę lampę V_2, po czym przystąpić do wyregulowania wzmacniacza mocy. Ponieważ wejściowa pojemność lampy V_2 wprowadza pewne rozstrojenie, po wstawieniu lampy należy znowu dostroić anodowy obwód drgań oscylatora na obu zakresach za pomocą kondensatorów C_7 i C_8.

Początkowo regulację przeprowadza się przy antenie odłączonej. Reguluje się w tym przypadku indukcyjność cewki L_5. Indukcyjność tej cewki przy minimalnej pojemności kondensatorów C_{14} i C_{15} powinna być taka, aby obwód wejściowy był nastrojony na częstotliwość około 3,6 Mc/s, a przy pojemności maksymalnej — na częstotliwość około 1,7 Mc/s. Dostrojenie tego obwodu do rezonansu określa się według największej jasności jarzenia się lampki neonowej, którą dotyka się wyprowadzenia anody lampy V_2.

Mając do dyspozycji miliamperomierz magnetoelektryczny ze skalą do 35 ÷ 50 mA, można go włączyć w ogólny obwód zasilania obwodu anodowego. W momencie rezonansu ogólny prąd anodowy powinien wynosić 25 ÷ 27 mA (przy napięciu baterii anodowej 240 V). Przy rozstrojeniu obwodu wskazanie miliamperomierza wzrasta do 35 ÷ 40 mA.

Teraz należy sprawdzić, czy nie powstaje samowzbudzenie w wyjściowym stopniu nadajnika. W tym celu wystarczy połączyć siatkę sterującą lampy V_1 z podstawą montażową. Przy braku samowzbudzenia w każdym położeniu pokręteł kondensatorów nie powinno być drgań wielkiej częstotliwości w wyjściowym obwodzie drgań C_{14} i C_{15}. W przypadku powstania samowzbudzenia należy dokładnie sprawdzić montaż, sprawność kondensatorów blokujących C_{16}, C_{17}, C_{18} i przez usunięcie zauważonych niedokładności samowzbudzenie to zlikwidować.

Strojenie nadajnika przy pracy z kwarcem przeprowadza się w sposób następujący. Wstawia się kwarc w gniazdka, wyjmuje się z podstawki lampę V_1 i zmieniając pojemność kondensatorów C_{14} i C_{15} dostraja się wyjściowy obwód drgań do rezonansowej częstotliwości kwarcu.

Do pracy nadajnika może być wykorzystana jakakolwiek antena kształtu T lub Γ o długości nie mniejszej niż 10 m. Wielkość sprzężenia anteny z obwodem wyjściowym określa się stosunkiem pojemności kondensatorów C_{14} i C_{15}. Dlatego po podłączeniu anteny i uziemienia do nadajnika trzeba (kolejno obracając pokrętła strojenia kondensatorów C_{14} i C_{15} tak, aby

częstotliwość rezonansowa obwodu drgań nie zmieniała się) dobrać najlepsze sprzężenie z anteną. Przy najlepszym sprzężeniu żarówka $Ż_1$ włączona szeregowo w obwód anteny żarzy się najjaśniej.

Aby zwiększyć moc nadajnika do 6 W, napięcie anodowe należy zwiększyć do 300 V, lampę SO—241 zamienić na lampę SO—257, a lampę SO—257 stopnia drugiego — na lampę 2P9. Przy tym oporność opornika R_3 trzeba zmniejszyć do 40 KΩ, R_8 do 18 KΩ, R_6 do 0,22 Ω (w przypadku zasilania nadajnika od akumulatorów zasadowych). Oporność opornika R_5 zmniejsza się do 6 KΩ i w szereg z nim włącza się dławik wielkiej częstotliwości, mający takie same dane, jak i dławiki $Dł_2$ i $Dł_3$. Oporniki R_7, R_9 i kondensator C_{18} w tym przypadku można odłączyć, ponieważ lampa 2P9 jest tetrodą. Po dokonaniu tych zmian natężenie prądu anodowego z baterii wzrośnie do 30 mA i prądu z baterii żarzenia — do 0,725 A.

Opisany nadajnik wypróbowano na radiostacji UA3DX; jak wynikało z wypowiedzi korespondentów — słyszalność jego pracy była bardzo dobra.

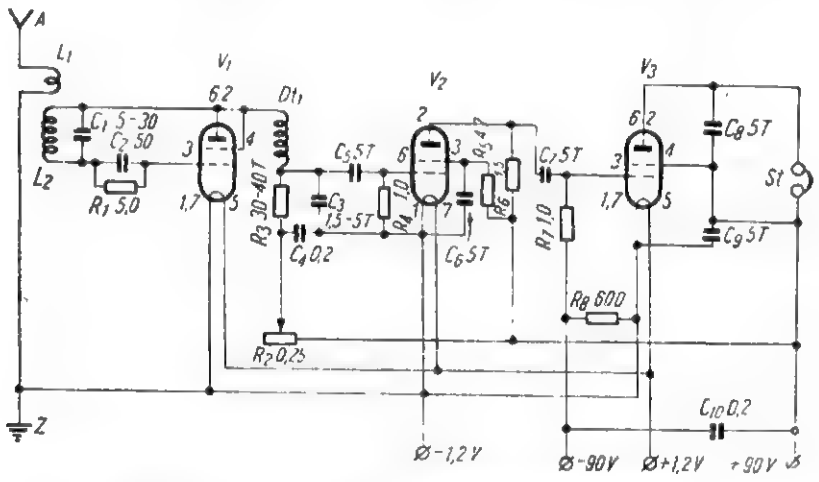
Opracował na podstawie literatury radzieckiej
C. SZYMAŃSKI

Amatorski odbiornik bateryjny UKF

BATERYJNE urządzenia nadawczo-odbiorcze przeznaczone do pracy na zakresie UKF nie znalazły — jak dotąd — szerszego zastosowania praktycznego wśród ogółu radioamatorów. Małą stosunkowo popularność tych urządzeń w praktyce radioamatorskiej można tłumaczyć faktem niezadowalającej pracy bateryjnych lamp o małych wymiarach na zakresie ultrakrótkofalowym. Tym niemniej jednak — trzeba to stwierdzić — stosowanie bateryjnych nadajników i odbiorników UKF może wyświadczyć radioamatorom wiele korzyści w ramach łączności radiowej dla obsługi raidów turystycznych lub zawodów zorganizowanych na trasach, a ponadto przy kierowaniu na odległość modeli okrętów, samolotów itp. Dla takich celów mogą radioamatorzy z powodzeniem wykorzystać jako szczególnie ekonomiczne bateryjne lampy miniaturowe.

Układ odbiornika na tego typu lampach podobny jest do układu zwykłego odbiornika superreakcyjnego z dwoma stopniami wzmocnienia małej częstotliwości, sam zaś schemat ideowy opisywanego tu bateryjnego odbiornika UKF w amatorskim wykonaniu, przedstawiony na rysunku 1, przypomina schemat sieciowego odbiornika UKF (typ 0-V-2), jaki był zamieszczony wraz z opisem w numerze 7/54 RADIOAMATORA.

Pierwszy stopień na lampie V_1 (2P1P) — to detektor superreakcyjny. Za wyborem i zastosowaniem tego właśnie typu lampy przemawia fakt, że spośród lamp bateryjnych ma ona najbardziej stromą charakterystykę, dzięki czemu pod względem stabilizacji pracuje na zakresie UKF lepiej od innych.



Rys. 1. Schemat ideowy bateryjnego odbiornika UKF 0-V-2

Mała częstotliwość zdejmowana jest z oporu anodowego jako obciążenia detektora. Wzmacniacz małej częstotliwości jest wzmacniaczem oporowym. W pierwszym stopniu małej częstotliwości pracuje lampa V_2 (1K1P lub 1B1P), zaś na wyjściu wzmacniacza — lampa V_3 (2P1P). Odbiór może być odtwarzany zarówno za pomocą głośnika, jak i słuchawek radiowych. Przy zastosowaniu odpowiedniego transformatora wyjściowego może być użyty nieduży głośnik elektrodynamiczny.

Wartości poszczególnych części składowych oraz napięć zasilających są podane na schemacie ideowym.

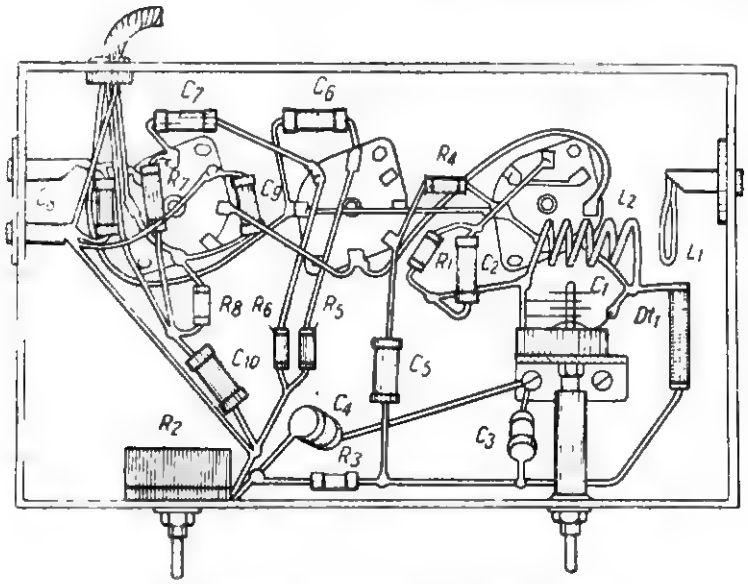
Najbardziej istotnymi elementami są cewki i dławiki wielkiej częstotliwości. Przy użyciu w obwodzie drgań kondensatora (C_1) o pojemności 5 ÷ 30 pF — trzeba zastosować w celu pokrycia całego zakresu UKF dwie cewki. Jeżeli chcemy odbierać dźwięk towarzyszący programom nadawanym przez stacje telewizyjne oraz audycje radiostacji z modulacją częstotliwości, wówczas niezbędna jest cewka L_2, wykonana z 7 zwojów drutu o średnicy 1,5 mm (średnica cewki — 15 mm). Jeśli natomiast odbiornik ma być przeznaczony do pracy w amatorskim zakresie UKF, to cewka L_2 powina być 5-zwojowa (drut o średnicy 1,5 mm, średnica cewki — 15 mm). Kondensator strojeniowy C_1 (o małych wymiarach) powinien być osadzony na długiej ośce i wykonany podobnie jak w opisanym poprzednio sieciowym odbiorniku UKF. Dławik wielkiej częstotliwości $Dł_1$ ma 40 zwoi z drutu o średnicy 0,3 mm, nawiniętych w jednej warstwie na karkasie od opornika odpowiedniej wielkości. Kondensator C_2 — ceramiczny, o pojemności 50 pF.

Radioamatorzy stykający się po raz pierwszy z lampami miniaturowymi powinni wiedzieć, że niektóre podstawki lampowe powodują wykrzywienie nóżek lamp, a tym samym nadmierne naprężenie mechaniczne elektrod w w szklanym cokole, a co za tym idzie — pękanie i niszczenie lamp. Dlatego też wskazane jest otwory w tych podstawkach odpowiednio „rozwiercić" (cienkim szydłem) aby lampy można było swobodnie w nich osadzić, bez użycia siły.

Do zasilania odbiornika stosuje się suchą baterię 1,2 V (żarzenie) oraz baterię anodową 80 ÷ 100 V. Do połączenia źródeł zasilania z aparatem najlepiej użyć sznura 4-żyłowego. W

przypadku zastosowania dla żarzenia lamp źródła prądu o napięciu większym niż 1,2 V, należy doprowadzane do lamp napięcie żarzenia odpowiednio obniżyć za pomocą opornika, jaki najpraktyczniej zamocować na tylnej ściance chassis odbiornika.

Całość układu montuje się na metalowym chassis, według schematu montażowego przedstawionego na rysunku 2.



Rys. 2. Schemat montażowy odbiornika 0-V-2

Wymiarów odbiornika celowo nie podaje się, bowiem dążność do ich możliwie dużego ograniczenia powinna iść w parze z zapewnieniem sobie swobodnego dostępu i nieutrudnionej manipulacji przy budowie aparatu. W miarę zdobywania praktycznych doświadczeń konstruktorskich mogą radioamatorzy redukować wymiary odbiorników, przechodząc na coraz bardziej zwarte konstrukcje.

Sam montaż odbiornika nie jest trudny. Zaleca się tylko zachowanie podanej tu kolejności. Najpierw buduje się wzmacniacz małej częstotliwości, badając go w pracy przy załączonym doń adapterze lub innym odbiorniku. W przypadku nieprawidłowego montażu — mogą powstać drgania pasożytnicze, wobec czego należy przestrzegać, aby przewody połączeniowe były możliwie krótkie, a przewody wyprowadzone od siatek lamp — odsunięte (oddalone) od przewodów łączących z anodą.

Z kolei montuje się stopień detekcyjny na lampie 2P1P. Dla oddzielnej regulacji odbiornika superreakcyjnego — w odgałęzieniu obwodu anodowego włącza się między dławik Dt_1 a opornik R_3 słuchawki radiowe. Samo sprawdzenie prawidłowości montażu polega na zbadaniu czy superreakcja stabilnie występuje na wszystkich częstotliwościach zakresu. Stabilność superreakcji można uzyskać drogą doboru odpowiedniej pojemności kondensatora C_3. Trzeba więc zastosować taką jego wartość, przy której superreakcja występować będzie bez objawów wzbudzenia, to jest bez gwizdów przy zmianie opornika R_2. Po uzyskaniu stabilnej superreakcji można już podłączyć stopień detekcyjny do wzmacniacza małej częstotliwości, a następnie sprawdzić na danym zakresie za pomocą wyskalowanego odbiornika.

Zmontowany aparat może współpracować z dowolną anteną. Niekiedy zachodzi potrzeba zmiany sprzężenia z cewką antenową L_1, składającą się z jednego zwoja drutu o średnicy 1,5 mm i umieszczoną w odległości 2 ÷ 4 mm od cewki L_2.

Aparat zapewnia dobry odbiór głośnikowy stacji UKF. Przy obniżeniu napięcia anodowego w granicach do 60 ÷ 45 V układ pracuje normalnie, tylko ze zmniejszoną siłą odtwarzania, czyli z mniejszą głośnością. Zmniejszenie napięcia żarzenia poniżej 1 V prowadzi do zerwania superreakcji, w związku z czym może wystąpić zanik odbioru na pewnej części zakresu albo też na całym zakresie.

Należy podkreślić, że użycie niektórych egzemplarzy lamp 2P1P może spowodować, że drgań nie uda się uzyskać w ogóle, chociaż egzemplarze te dobrze będą pracować we wzmacniaczach małej częstotliwości.

Maksymalna czułość odbiornika jest rzędu 4 ÷ 10 μV. Pełne stłumienie szumu superreakcji następuje przy odbiorze sygnału 25 ÷ 30 μV. Zużycie prądu na żarzenie nie przekracza 300 mA, a dla obwodów anodowych 7 ÷ 8 mA.

Opracowano na podstawie literatury radzieckiej

RADIOFONIA WĘGIERSKA

Niedawno uruchomiona została na Węgrzech wielka radiofoniczna stacja nadawcza. Jest to już trzeci z kolei w tym kraju nadajnik dużej mocy, pracujący na zakresie średniofalowym. Sieć tych podstawowych obiektów nadawczych radiofonii węgierskiej uzupełniają w różnych miejscach kraju rozmieszczone stacje regionalne, zapewniające niezakłócony odbiór audycji wszystkim słuchaczom. A trzeba wiedzieć, że liczba tych ostatnich bezustanie wzrasta i już dzisiaj przekroczyła milion zarejestrowanych odbiorców programu.

Około 220 tysięcy abonentów korzysta z urządzeń odbiorczych, do których program doprowadzony jest drogą przewodową; mianowicie na terenie miast — kablem do odbiorników, a we wsiach — liniami przesyłowymi radiowęzłów lokalnych do głośników zainstalowanych w mieszkaniach abonentów wiejskich.

System przewodowego przekazywania programów radiowych (radiofonia przewodowa) ma na Węgrzech długoletnią tradycję. Zapoczątkowały ją pionierskie prace węgierskiego inżyniera Ferenca Puskása, który wprowadził do użycia centrale telefoniczne w wielu większych miastach europejskich, a w samym Budapeszcie, jeszcze w roku 1893 rozpowszechnił system rozgłaszania przewodowego, umożliwiający wielu tysiącom abonentów słuchanie (za pomocą słuchawek) programu odtwarzanego w operze i teatrach jak również w studiach radiowych.

Ostatnio podjęte zostały próby nadawania audycji radiowych na zakresie ultrakrótkofalowym (systemem modulacji częstotliwości). Tego rodzaju transmitowanie programu zapewniłoby nieznaczne zużycie energii (nadawanie małą mocą), a przede wszystkim dobry, niezakłócony odbiór u abonentów.

Prace przygotowawcze nad uruchomieniem telewizji na Węgrzech posuwają się w szybkim tempie naprzód. Na bazie wykorzystywanych doświadczeń radzieckich przemysł krajowy wyprodukował już pierwsze kompletne urządzenie stacji telewizyjnej, a fabryka Orion opracowywuje właśnie kontrukcyjne modele różnych typów odbiorników telewizyjnych. Pierwsza próbna transmisja programu telewizyjnego odbyła się dnia 28.I. br. Od tego też czasu kontynuuje się nadawanie programu telewizyjnego — częściowo dla celów doświadczalnych, częściowo zaś dla odpowiedniego wyszkolenia personelu technicznego.

W toku są przygotowania do budowy stacji telewizyjnej mocy 5 kW. Nadajnik tej stacji pokryje swym zasięgiem teren Budapesztu oraz przyległy rejon w promieniu około 50 km.

Jak pracuje sekcja łączności bydgoskiego klubu LPŻ

WOJEWÓDZKI Klub LPŻ w Bydgoszczy zaczął rozwijać swą działalność w połowie II kwartału 1953 r., to jest po uzyskaniu odpowiedniego lokalu, w którym znalazły pomieszczenie poszczególne sekcje: łączności, strzelecka i motorowa.

Radiotelegrafista — elpeżetowiec R. Rosołowski utrzymuje łączność radiową ze stacją klubową podczas zawo dów strzeleckich

Pierwsza z nich — sekcja łączności — liczy obecnie 37 członków; większość z nich to pełnowartościowi łącznościowcy, spośród których wywodzą się doskonali fachowcy, prowadzący wykłady na organizowanych kursach i wygłaszający odczyty na zebraniach klubowych.

Sekcja łączności ma już za sobą szereg konkretnych osiągnięć. Należą do nich m. in.:

— zbudowanie klubowej radiostacji krótkofalowej,
— wykonanie odbiornika superheterodynowego (ofiarowanego jednej ze spółdzielni produkcyjnych),
— skonstruowanie szeregu przyrządów pomiarowych,
— dokonanie przeróbki aparatury stacyjnej.

W toku budowy jest ponadto odbiornik komunikacyjny wysokiej klasy i mostek Lechera.

W III kwartale ub. r. zorganizowała sekcja 2 kursy łączności radiowej II stopnia, na którym przeszkolono 76 uczestników — elpeżetowców.

Na tegorocznym kursie przeszkolono nowy narybek radiotelegrafistów w liczbie 43. W okresie trwania szkolenia, obejmującym 360 godzin wykładów i zajęć praktycznych absolwenci kursu opanowali ustalony program nauki z zakresu elektrotechniki, radiotechniki, odbioru słuchowego i nadawania znaków Morsego, znajomości sprzętu radiowego, praktycznej obsługi radiostacji oraz nawiązywania łączności i wymiany korespondencji. Obopólny wysiłek wykładowców i kursantów złożył się w sumie na dobre wyniki odbytego kursu.

W celu zwiększenia kadry nasłuchowców i podniesienia poziomu ich pracy Wojewódzka Komisja Techniczno-Egzaminacyjna przeegzaminowała kandydatów, kwalifikując 6 członków na nasłuchowców oraz taką samą ilość na operatorów radiowych III klasy.

Nauka odbioru słuchowego znaków Morsego na kursie łączności radiowej LPŻ

Członkowie sekcji — krótkofalowcy coraz bardziej aktywizują swą działalność; wymownym tego dowodem jest chociażby 12 tysięcy przeprowadzonych przez nich dotychczas nasłuchów (w tej liczbie bardzo duży procent nasłuchów amatorskich stacji krótkofalowych z terenu ZSRR i krajów demokracji ludowej), dwukrotny udział w międzynarodowych zawodach krótkofalarskich, nawiązanie i przeprowadzenie około 300 połączeń krótkofalowych z odległymi kontynentami świata oraz zorganizowanie łączności radiowej na trasie raidu motorowego w dniu 16 maja br.

Niezależnie od tego sekcja usprawniła przebieg zawodów strzeleckich urządzonych dnia 5 maja br., utrzymując łączność przewodową na stanowiskach ogniowych i przekazując wyniki zawodów drogą radiową do klubowej stacji SP2KAE.

W dniu 26 czerwca br. członkowie sekcji zradiofonizowali uroczystości „Dni Morza" w Ośrodku Sportów Wodnych w Fordonie oraz utrzymywali łączność radiową w Bydgoszczy podczas „Wianków" na Brdzie.

Ostatnio w lipcu zradiofonizowali Ośrodek Sportów Wodnych w Kruszwicy na okres prowadzonego tam szkolenia żeglarskiego.

Zgodnie z planowanym rozkładem zajęć 4 razy w miesiącu odbywają się zebrania członków sekcji poprzedzane posiedzeniami Rady Sekcji. Na zebraniach tych omawiane są osiągnięcia i niedociągnięcia w pracy bydgoskich łącznościowców-elpeżetowców, a prócz tego prowadzone dyskusje na tematy naukowo-techniczne.

W zorganizowanym przy klubie warsztacie doświadczalnym wytypowani członkowie sekcji doskonalą się w

budowie rozmaitych modeli urządzeń i projektowaniu układów.

W należytym zorganizowaniu pracy warsztatowej niemałą pomoc okazali niestrudzeni koledzy: Grabowski i Zajdowski.

W krótkim z konieczności opisie działalności bydgoskiej sekcji łączności LPŻ nie sposób pominąć jej okresowego planu prac. Obejmuje on bogaty asortyment zagadnień i zadań nacechowanych aktualnością tematyczną. Oto niektóre z nich (wybrane z planu prac na II kwartał br.:

— wyjazdy ekip w teren w celu usprawnienia działania radiowęzłów w ramach akcji siewnej i i żniwno-omłotowej,
— przystosowanie stanowisk do pracy warsztatowej,
— przygotowanie się do wojewódzkich zawodów radiotelegraficznych i wytypowanie uczestników,
— referat i dyskusja na temat wzmacniaczy m. cz.,
— przygotowanie wozu propagandowego LPŻ do udziału w pochodzie,
— warsztatowa budowa pomocy naukowych,
— wymiana technicznych doświadczeń na tematy aktualne,
— pomoc instruktorska i konsultacje w kołach LPŻ,
— analiza przebiegu szkolenia na kursach łączności radiowej II stopnia,
— pomoc radioamatorom w budowaniu odbiorników.

Nie są to oczywiście wszystkie pozycje kwartalnego planu prac, a zaledwie ich część.

Spośród najaktywniejszych i wyróżniających się w pracach sekcji należy wymienić kolegów: F. Prentkiego (jeden z wykładowców na tegorocznym kursie łączności radiowej), B. Zajdowskiego (przodujący absolwent kursu oraz wyróżniający się uczestnik wojewódzkich zawodów radiotelegraficznych), F. Grabowskiego, Z. Dembka i A. Hinela. Koledzy ci, dzięki swej podstawie i sumiennej pracy, zasługują w zupełności na miano wzorowych łącznościowców.

Dotychczasowe pozytywne osiągnięcia zawdzięcza sekcja przede wszystkim zrozumieniu przez większość członków zadań, jakie na nich ciążą, a ponadto regularnemu uczęszczaniu na zajęcia klubowe; trzeba stwierdzić, że zajęcia te cieszyły się b. dużą frekwencją zarówno członków sekcji jak i kursantów. Działalność sekcji cechowała dobra współpraca z kierownictwem klubu oraz kursów i przyczyniła się wydatnie do należytego przygotowania nowych członków sekcji, rekrutujących się z tegorocznych kursantów.

Jakkolwiek pracę sekcji można ocenić jako dobrą, to jednak trzeba tu wskazać również na pewne w niej niedociągnięcia. Spowodował je fakt, iż nie wszyscy członkowie sekcji przyczynili się do tych osiągnięć. Są bowiem i tacy członkowie, których wkładu w ogólny bilans dorobku sekcji nie można uznać za wystarczający. Ambicją tych kolegów powinno być zrewidowanie swego stosunku do stojących przed nimi zadań i dorównanie przodującym członkom sekcji.

Jak wynika ze sprawozdania klubu — kierownictwo sekcji w porozumieniu z Radą Sekcji dokonało skreślenia z listy tych członków, którzy nie brali udziału w zajęciach programowych i pracach sekcji przez okres kilku miesięcy.

Do wspomnianych wyżej niedociągnięć należy jeszcze zaliczyć przejściowe rozluźnienie dyscypliny organizacyjnej, czego wyrazem było nieporuszanie na zebraniach sekcji tych czy innych usterek przy jednoczesnym sygnalizowaniu ich przez niektórych członków sekcji wyższym hierarchicznie instancjom. Przeprowadzona na jednym z zebrań sekcji samokrytyka przyczyniła się jednak do uzdrowienia stosunków i oczyszczenia atmosfery w samej sekcji. Stosunkowo późne ponowne zorganizowanie grup w sekcji (przypadające na okres wakacyjny) pozwoli dopiero z nowym rokiem szkolnym lepiej rozwinąć ich działalność w myśl hasła: „Szkolenie w Lidze Przyjaciół Żołnierza — naszym wkładem w dzieło ustalenia pokoju".

Na podstawie materiału otrzymanego z bydgoskiego klubu LPŻ opracował

M. W.

Z. OLSZEWSKI

Telewizyjne DX-y

W RAMACH wymiany doświadczeń chciałbym podzielić się spostrzeżeniami, jakie udało mi się zebrać w krótkim okresie czasu przy okazji przeprowadzania pierwszych prób z wykonanym we własnym zakresie amatorskim telewizorem. Próby te prowadzę systematycznie od miesiąca na terenie Białegostoku, gdzie zamieszkuję. Przypuszczam, że moje skromne informacje zainteresują niektórych radioamatorów i że z kolei zachęcą ich do zabrania głosu na tym samym miejscu na poruszony przeze mnie temat.

Jako stary radioamator (dawny SP1RW) od niedawna zajmuję się dziedziną telewizji elektronowej. Bodźcem do podjęcia studiów w tym kierunku i zajęć praktycznych było zwiedzenie w ubiegłym roku Doświadczalnej Stacji Telewizyjnej w Warszawie. Od tej chwili wzbudziło się we mnie silne zainteresowanie telewizją; przeniosłem je też na wielu innych radioamatorów w Białymstoku i poza nim. W ciągu ubiegłej zimy gromadziłem sprzęt, wykonywałem detale potrzebne do budowy odbiornika telewizyjnego, a przede wszystkim studiowałem schematy i odpowiednią literaturę techniczną.

W końcu kwietnia br. odbiornik w zasadzie był gotowy, nie mogłem jednak przystąpić jeszcze do prób praktycznych, gdyż nie miałem anteny telewizyjnej. Tę ostatnią udało mi się wybudować dopiero pod koniec maja. Zaznaczam, że cały odbiornik zbudowany został za pomocą zupełnie prostych środków, a jedynymi dostępnymi dla mnie przyrządami były: omomierz, multizet i ... słuchawka radiowa. Dodatkowo zmontowałem prowizoryczny generatorek sygnałów na lampie EL3, aby jako tako podstroić się na nośną rzędu 50 Mc/s.

Zrozumiałe, że przy tak prymitywnych pomocach laboratoryjnych nie mogłem mieć wiele szans i pewności działania telewizora, tym bardziej że w swoich warunkach mogłem liczyć na odbiór bardzo odległych stacji.

Pierwszym dniem generalnej próby, w którym rozporządzałem dużą ilością czasu, była niedziela 30 maja. Nieocenione wprost usługi oddały mi słuchawki radiowe. Włączyłem je na wyjściu wizyjnym poprzez niewielką pojemność (anoda — masa). Po godzinie 10 odebrałem bardzo słaby sygnał mowy ludzkiej. Po

podstrojeniu obwodów usłyszałem już zupełnie wyraźnie język francuski, a po upływie paru godzin siła dźwięku była już tak duża, że można była odłożyć słuchawki.

W dalszych poszukiwaniach strojąc trymer oscylatora natrafiłem na 50-okresowe terkotanie i śpiewny, wysoki ton, które przyjąłem za impulsy synchronizacyjne wizji. „Trzymałem" się ich kurczowo, wzmacniałem ile się dało, podstrajałem generatory linii i ramki, ale prócz wąskich smug na ekranie lampy nic dojrzeć nie było można. Byłem już skłonny przypuszczać, że coś nie jest w porządku z generatorami rozkładu, gdy manipulując trymerem oscylatora wpadłem z powrotem na dźwiękowy kanał Paryża, a w ślad za tym tuż obok na rzeczywisty kanał wizji. Obraz „wyskoczył" na ekranie lampy od razu jak zaczarowany. Było to około godziny 14.

Niestety, widocznie układ synchronizacji nie był w porządku, gdyż obraz co chwila się „rozlatywał" i trudno było go zebrać „do kupy". Najbardziej przeszkadzał system synchronizacji ramki, który w danym przypadku był z sieci miejskiej, wskutek czego kłócił się z synchronizacją stacji i obraz miał stałą tendencję do uciekania.

Ogromnie utrudniały odbiór głębokie zaniki i na odwrót — chwilowe, zbyt silne sygnały. Szczególnie w godzinach 18—19 były one tak potężne, że formalnie rozrywały ekran, a dla utrzymania jako tako równomiernego kontrastu trzeba było bez przerwy „jeździć" gałką potencjometra, trzymając go raczej „na początku". Ciekawe, że tuż obok obrazu paryskiego odbierałem około godziny 16 inny obraz ze stacji angielskiej, chociaż ze znacznie gorszym skutkiem. Chwilami obrazy uciekały i na ich miejsce słyszałem (w słuchawkach) dźwięk towarzyszący — beczenie kóz, gęganie i tym podobne głosy różnych zwierząt, dialogi, wybuchy śmiechu, a także recenzje sportowe.

Około godziny 20 ukazał się wyraźny, jak wyrzeźbiony w gipsie napis „Nouvelles du jour", potem jakiś fragment architektoniczny i ... wszystko zniknęło. Nie był to jednak zanik. Okazało się, że po prostu „wysiadł" ostatni filtr pośredniej (zwarcie międzyobwodowe) i w związku z tym „skopcił się" opór anodowy. Po stwierdzeniu tego faktu wyjąłem jedną lampę, ominąłem prowizorycznie ostatni filtr i — tym razem już przy pełnym potencjometrze — odbierałem jeszcze ślady wizji prawie do godziny 21. Następnego dnia zabrałem się do naprawy odbiornika, jednocześnie zaś przerobiłem system synchronizacji na niezależny. I oto niespodziewanie w czasie próby na antenie o godzinie 11,20 odebrałem dźwięk ze stacji radzieckiej, a w ślad za nim ujrzałem na ekranie lampy bardzo wyraźny rysunek: koło w prostokącie — dobrze mi znany z fotografii sygnał radzieckich stacji telewizyjnych. Nie udało mi się jednak zidentyfikować tej stacji, gdyż nie trafiłem na moment zapowiedzi. Przypuszczalnie była to Moskwa lub Kijów. W kanale towarzyszącym zapowiedzi wykonywanych pieśni były nadawane w języku rosyjskim, wykonawcami zaś byli soliści ukraińscy.

Czekałem cierpliwie, kiedy zakończy się nadawanie sygnału, a na ekranie ukaże się „żywy" obraz. Ale nie doczekałem się, bo punktualnie o godzinie 12 stacja zaprzestała nadawania w ogóle. Z ostatniej próby byłem jednak bardzo zadowolony, gdyż okazało się, że po przeróbce obraz — chociaż jeszcze częściowo zniekształcony i niedoskonały — „trzymał się kupy" i nie uciekał.

Dla wyjaśnienia dodam, że chwilowo odbiornik ma tylko jeden kanał — wizyjny, bez możliwości równoczesnego odbierania wizji i dźwięku. Ciekawy jest jednak fakt, że po przestrojeniu się trymerem oscylatora na kanał dźwiękowy odbiór dźwięku towarzyszącego, mimo zwykłej detekcji diodowej, jest nieskażony i to zarówno przy użyciu słuchawek jak jednolampowej przystawki m.cz.

Do tej pory dni 30 i 31 maja były zasadniczo w mojej krótkiej praktyce „telewizyjnej" jedynymi, w których miałem 100-procentową wizję (chociaż ślady jej odbierałem jeszcze parokrotnie); natomiast dźwięk z różnych stacji telewizyjnych (radzieckich, francuskich, angielskich, holenderskich i włoskich) odbierałem w ciągu czerwca bardzo często, niejednokrotnie z zadziwiającą siłą. Brak miejsca nie pozwala na podawanie szczegółów, które notuję w specjalnie zaprowadzonym dzienniku, ograniczę się więc tylko do kilku spostrzeżeń. Tak na przykład zauważyłem, że podczas upałów czerwcowych odbioru albo nie było w ogóle, albo był on bardzo słaby, szczególnie wtedy gdy znajdowało się dużo obłoków kłębiastych. Pewny odbiór stacji ultrakrótkofalowych występował raczej przy pogodzie umiarkowanej, w dni pochmurne i deszczowe oraz przy zmianie pogody.

W dniu 27 czerwca — mimo wspaniałej, słonecznej pogody — od rana do godzin popołudniowych nie było ani śladu jakiejkolwiek nośnej, natomiast tuż po przejściu ulewnego deszczu stacje zjawiły się jak przysłowiowe grzyby. Zauważyłem, że dla odbioru dalekich stacji telewizyjnych niekoniecznie musi panować wysokie ciśnienie barometryczne. Dobry odbiór obserwowałem raczej przy ciśnieniach umiarkowanych. W dniach 30 i 31 maja wynosiło ono w Białymstoku u nas 750 i 747,5 mm słupka rtęci (średnia dobowa). Dnia 30 czerwca do godziny 10 było pochmurno i chłodno, a mimo to w godzinach od 10 do 10.27 odbierałem z nadzwyczajną siłą dźwięk ultrakrótkofalowej stacji moskiewskiej, pracującej na modulacji częstotliwości. Nośna była tak silna, że wprost na całej skali nie można się jej było pozbyć i wszelka regulacja okazywała się jakby bezsilna. Po godzinie 10.27 dźwięk nagle urwał się; odbierałem go potem jeszcze po godzinie 11, ale już na krótko, z niewielką siłą i przy ustawicznych zanikach.

Wielokrotnie też, mając możność „płynnego" poruszania się gdzieś w granicach 25 ÷ 60 Mc/s, odbierałem liczne stacje amatorskie zarówno na grafii jak i na fonii, czasem na QSO dupleksowy. Prócz tego w „okolicy" 30 Mc/s odbieram niemal systematycznie, z dużą siłą i stabilnością kilka stacji o nośnej modulowanej „zębatą", stałą częstotliwością akustyczną, nieco różną dla różnych stacji. Niekiedy też słyszalne są na jeszcze wyższej częstotliwości sygnały radiolatarni.

Pracując zawodowo w różnych godzinach — nie zawsze mam możność prowadzenia „nasłuchów" telewizyjnych oraz eksperymentowania; zapewnie niejedną okazję już przegapiłem, ale to, co do tej pory w tak krótkim czasie zdołałem osiągnąć, może być tylko zachętą do kontynuowania doświadczeń nad telewizją dalekosiężną.

Na zakończenie wspomnę jeszcze o paru szczegółach konstrukcyjnych tego telewizora. Został on zbudowany na podstawie kilku przestudiowanych schematów, które zebrałem w jeden, stosownie do posiadanych możliwości. Odbiornik wizyjny wykonałem według układu superheterodynowego jak niżej: jeden stopień w. cz. (EF14), mieszacz i oscylator na podwójnej triodzie (6J6), cztery filtry pośredniej częst. (3 lampy EF14), drugi detektor (6H6) oraz stopień końcowy na lampie EF14.

Oddzielnego separatora impulsów nie zastoosowałem. Wydzielanie tych ostatnich odbywa się w drugim, wolnym systemie diodowym lampy 6H6.

Generatory rozkładu o systemie mieszanym zmontowałem na dwu podwójnych triodach typu 6N7. Lampa ekranowa — popularna LB8. Zasilanie: dwa zwykłe prostowniki lampowe. Oba uzwojenia, 300 i 1500V nawinięte na wspólnym rdzeniu.

Pośrednia częstotliwość filtrów obliczona na około 25 Mc/s. Wstęga przenoszenia zwężona do dopuszczalnego maksimum dla uzyskania jak największej czułości układu. Płynne strojenie (!) odbywa się jedynie w obwodzie oscylatora za pomocą wysokojakościowego kondensatorka o maksymalnej pojemności 20 pF (początkowo był tam trymer).

Pozostałe obwody w. cz., jak wykazała praktyka, nie są krytyczne i przy przechodzeniu ze stacji na stację nie ma potrzeby ich przestrajania. Wstępny obwód (cewkę antenowo-siatkową) można z powodzeniem zastąpić oporem masowym rzędu 200—200 Ω włączonym między siatkę a chassis. Jeden koniec dipola łączy się wówczas bezpośrednio z siatką lampy wejściowej.

Moja antena — to zwykły dipol z cienkościennych rurek mosiężnych (od firanek) o średnicy 30 mm. Długość jednego półdipola 137 cm, odległość między półdipolami 80 mm. Zejście (fider) wykonane jest z jednoparowego przewodu miedzianego (2 × 0,75) w podwójnym igelicie, którego opór falowy według tablicy wynosi około 230 Ω. Kierunek ustawienia: wschód—zachód.

Antena umieszczona jest na maszcie wykonanym z rur wodociągowych, na wysokości 5 m ponad dachem drewnianego domku parterowego. Ogólna wysokość anteny nad ziemią około 12 m, przy czym sam domek położony jest na peryferiach miasta w małej kotlince, na podłożu torfiastym, mokrym. Warunki odbioru radiowego w ogóle są tu na ogół korzystne (równina), a niemal wyłącznymi przeszkodami, dającymi się bardzo we znaki są zakłócenia wywoływane przelatującymi samolotami.

Przegląd schematów

Odbiornik MOSKWICZ

SPOŚRÓD nowych u nas typów aparatów odbiorczych, jakie znalazły się ostatnio w użytkowaniu dość licznych nabywców, zasługuje na uwagę odbiornik produkcji radzieckiej, MOSKWICZ.

Jest to 4-lampowa, 5-obwodowa superheteorodyna, skrócona, zasilana z sieci prądu zmiennego 110—127 V i 220 V, przeznaczona do odbioru w zakresie długo- i średniofalowym, a ponadto do odtwarzania za pomocą adaptera muzyki z płyt gramofonowych z głośnością wystarczającą dla pomieszczenia o średnich rozmiarach. Ma dwa strojone obwody: wejściowy i oscylatora oraz 3 zestrojone na stałe obwody pośredniej częstotliwości.

Zakres fal średnich: 187 ÷ 577 m (1 600 ÷ 520 kc/s).
Zakres fal długich: 723 ÷ 2 000 m (415 ÷ 150 kc/s)

Częstotliwość pośrednia — 465 kc/s. Moc pobierana z sieci nie przekraczą 35 W. Moc wyjściowa odbiornika przy dopuszczalnych zniekształceniach — 0,5 W.

Układ pracuje na następującym zestawie lamp:

6A7 — mieszacz.

6B8S (wg nomenklatury radzieckiej: 6Б8С) — wzmacniacz pośredniej częstotliwości.

6P6S (wg nomenklatury radzieckiej: 6П6С) — wzmacniacz końcowy małej częstotliwości.

6C5S (wg nomenklatury radzieckiej: 6Ц5С) — lampa prostownicza.

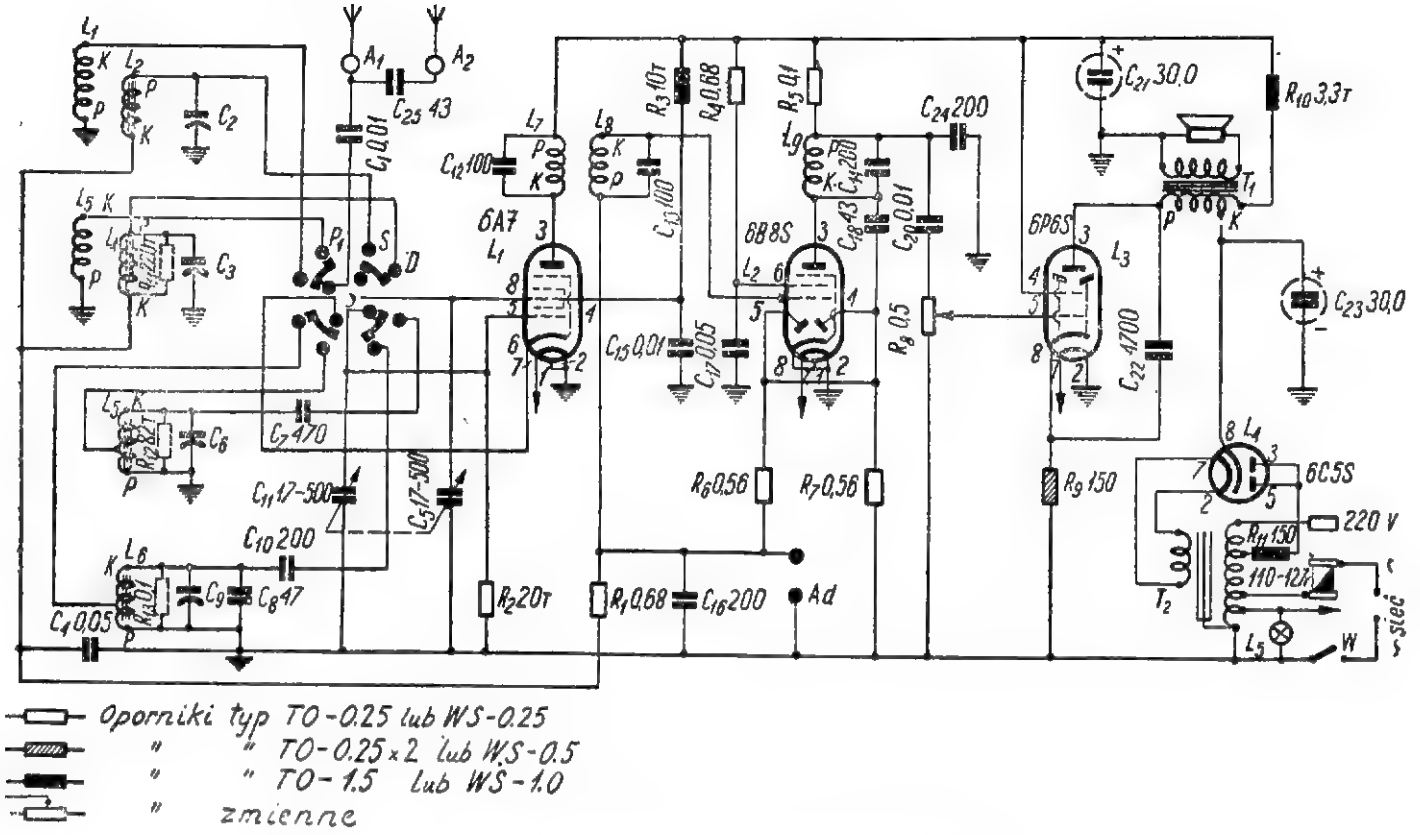
Głośnik dynamiczny ma moc 1 W i średnicę membrany 150 mm.

Całkowity ciężar odbiornika — 4,3 kg; rozmiary: 290 × 185 × 140 mm. Każdy nowonabyty aparat jest wyposażony w 5 zapasowych bezpieczników i jedną zapasową żaróweczkę 6,3 V/0,28 A do oświetlenia skali.

Schemat ideowy Moskwicza jest przedstawiony na rysunku. Jak widać z podanego tam układu, sprzężenie anteny z obwodem wejściowym na obu zakresach jest indukcyjne. Obwód wejściowy tworzą cewki: dla zakresu fal średnich — antenowa i siatkowa (cewka L_1, L_2) oraz trymer C_2, dla zakresu długofalowego — antenowa i siatkowa (L_3, L_4) oraz trymer C_5.

Oscylator w układzie trójpunktowym o sprzężeniu elektronowym przez pojemność wewnętrzną lampy; tworzą go: cewka L_5 (75 zwoi) z odgałęzieniem na 6 zwoju dla zakresu fal średnich oraz cewka L_6 (142 zwoje) z odgałęzieniem na 10 zwoju dla zakresu długofalowego. Wybrany i wzmocniony przez obwód wejściowy sygnał zostaje przekazany na siatkę sterującą lampy 6A7; w jej obwodzie anodowym znajduje się 2-obwodowy filtr pasmowy nastrojony na częstotliwość pośrednią. Napięcie pośredniej częstotliwości z drugiego obwodu filtru podawane jest na siatkę sterującą lampy 6B8S i stąd — po wzmocnieniu na detektor (dioda lampy 6B8S).

Z kolei napięcie małej częstotliwości jest zdejmowane z obciążenia diody i ponownie podawane na



Schemat ideowy odbiornika MOSKWICZ

siatkę lampy 6B8S, która pracuje jednocześnie jako wzmacniacz pośredniej oraz małej częstotliwości.

Napięcie do automatycznej regulacji siły głosu, pobierane z obciążenia obwodu anodowego drugiej diody, podawane jest na siatki sterujące lamp 6A7 i 6B8S, a napięcie małej częstotliwości (po wzmocnieniu przez lampę 6B8S) — na siatkę lampy końcowej (6P6S). W celu wyrównania charakterystyki w paśmie częstotliwości akustycznych zastosowano ujemne sprzężenie, jakie uzyskuje się dzięki odgałęzieniu 150-zwojowym w pierwotnym uzwojeniu transformatora wyjściowego.

Układ zmontowany jest na metalowym chassis.

Obwody wejściowe, obwód heterodyny i przełącznik zakresów tworzą oddzielną całość zmontowaną na wspólnej podstawie z getinaksu (materiał izolocyjny).

Do zmiany zakresów falowych służy poziomo przesuwany przełącznik.

Zasilacz składa się z autotransformatora sieciowego, lampy prostowniczej i kondensatora elektrolitycznego. Podstawka lampy 6C5S jest przymocowana na autotransformatorze.

Przed załączeniem odbiornika po raz pierwszy do sieci trzeba się upewnić, czy bezpiecznik sieciowy znajduje się w położeniu odpowiadającym napięciu sieci. Dopiero wówczas można wetknąć wtyczkę sznura do gniazdka sieci elektrycznej.

Do sieci prądu stałego odbiornika nie można podłączać. Należy również pamiętać, że wymianę lamp lub bezpiecznika można przeprowadzać przy odłączonym od sieci odbiorniku (sznur wyjęty z gniazdka sieci). Dotykanie metalowych części odbiornika i jego chassis przy załączonym sznurze sieciowym grozi porażeniem. Nie wolno prócz tego dołączać uziemienia do odbiornika.

Na płycie czołowej osadzone są: z lewej strony wyłącznik sieciowy, a jednocześnie regulator siły głosu; z prawej strony — gałka kondensatora strojeniowego; w środku między nimi, tuż pod skalą — przełącznik zakresów fal.

Poniżej zamieszcza się dane dotyczące cewek, wielkości napięć oraz oporności obwodów. Mogą one być pomocne przy badaniach odbiornika i usuwaniu ewentualnych uszkodzeń .

Autotransformator sieciowy

Ilość zwoi	1 uzw. (1—2)	2 uzw. (3—4)	3 uzw. (4—5)	4 uzw. (5—6)	5 uzw. (6—7)
	55	230	550	970	54
Średnica przewodu w mm	0,47	0,2	0,2	0,25	0,8
Oporność uzwojenia mierzona prądem stałym w Ω	0,40 (±10%)	12 (±5%)	31,5 (±5%)	40	0,28

Transformator wyjściowy

Ilość zwoi	Uzwojenie pierwotne	Uzwojenie wtórne
	3000 z odgałęzieniem 150	60
Średnica przewodu w mm	0,1	0,64
Oporność uzwojenia mierzona prądem stałym w Ω	486 (1—2) 27 (2—3)	0,33 (4—5)

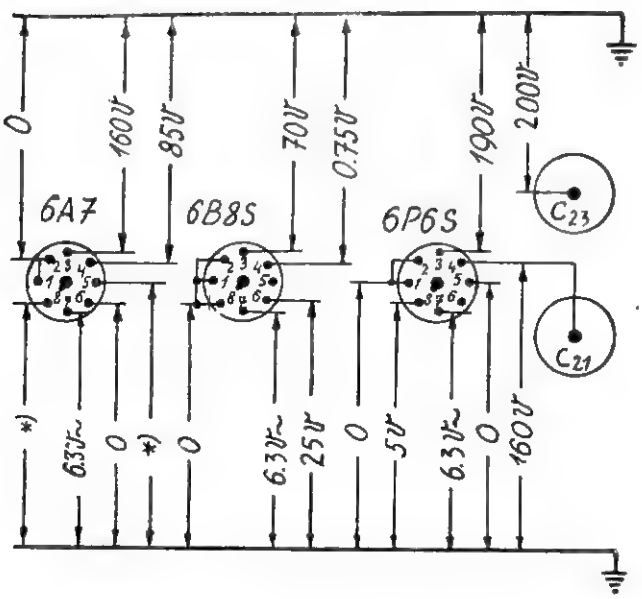
Cewki

Oznaczenie cewek	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	L_8	L_9
Ilość zwoi	320	115	700	390	75 z odczepem na 6 zw.	142 z odczepem na 10 zw.	268	268	254
Średnica przewodu w mm	0,12	7x0,07	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Indukcyjność (bez rdzenia) w μH	1300	171,5	6250	2050	73	258	925	925	860
Oporność mierzona prądem stałym w Ω	25	5	60	35	5	11	22	22	19

Głośnik

Liczba zwoi ceweczki drgającej — 62
Średnica przewodu — 0,18 mm
Oporność ceweczki mierzona prądem stałym — 2,8 Ω

Wielkość napięć



Uwagi

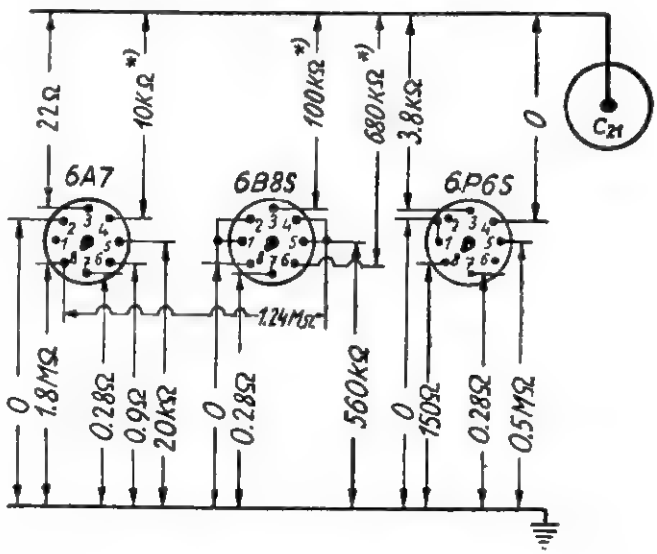
Wielkość napięć oznaczonych gwiazdką zależy od układu heterodyny.

Pomiar wszystkich wyżej podanych napięć w odniesieniu do chassis przeprowadzono wysokoomowym woltomierzem.

Napięcia mogą różnić się od podanych wielkości o ± 10%.

Pomiary przeprowadza się przy nominalnym napięciu sieci 127 V i bez sygnału na wejściu.

Oporność obwodów



Uwagi

Oporności obwodów anodowych i siatek ekranowych mierzy się w stosunku do obwodu wysokiego napięcia zasilacza, zaś obwodów siatkowych i innych — w stosunku do chassis.

Przy pomiarze oporności regulator siły głosu należy ustawić w skrajne prawe położenie.

Oporności mogą różnić się od podanych o ± 20%, zaś od oznaczonych gwiazdką o ± 10%.

Pomiar oporności przeprowadza się przy wyłączonym oporniku.

DOŚWIADCZALNY OŚRODEK TELEWIZYJNY W WARSZAWIE OTRZYMAŁ NOWE STUDIO

Doświadczalny ośrodek telewizyjny w Warszawie, który korzystał ze studia przy ul. Ratuszowej, otrzymał nowe pomieszczenie przy Pl. Wareckim. W gmachu sąsiadującym z budynkiem hotelu „Warszawa" wybudowane zostało nowe studio telewizyjne, do którego przeniesiono już wyposażenie techniczne. Na jego dachu ustawiona została antena nadawcza, co zwiększy znacznie zasięg stacji telewizyjnej w porównaniu z zasięgiem uzyskiwanym uprzednio.

Pierwsza próba techniczno-programowa odbyła się w dniu 23. VII. br. Regularne programy telewizyjne nadawane będą od połowy września br. Całkowite zakończenie prac inwestycyjnych w gmachu telewizyjnym przewidywane jest na koniec bieżącego roku.

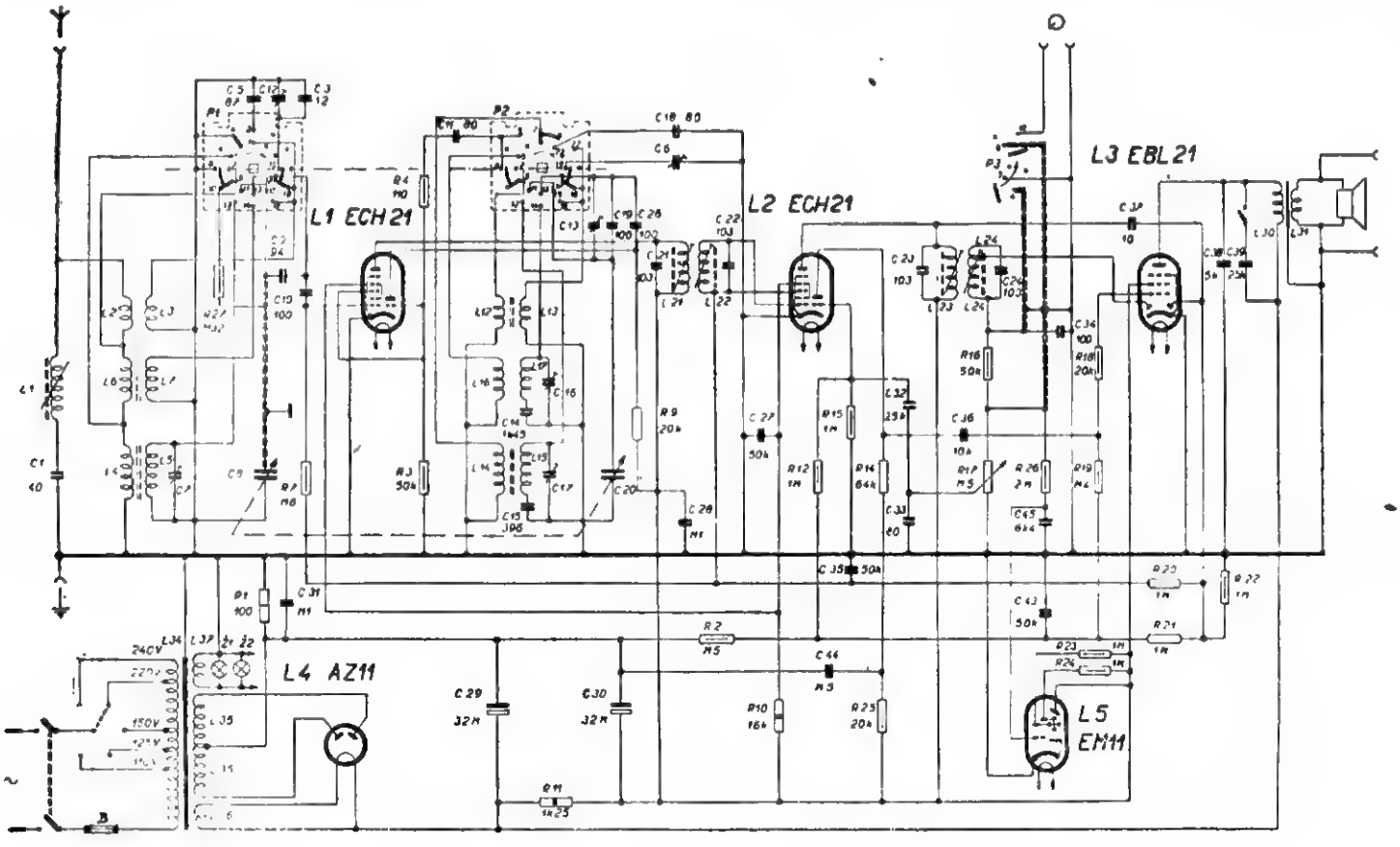
RADIO NA POLU

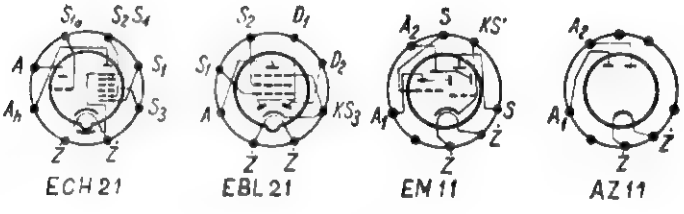
W Niemieckiej Republice Demokratycznej wprowadza się w użycie — za przykładem Związku Radzieckiego — polowe radiostacje krótkofalowe, przy których pomocy koordynowana jest praca brygad polnych. Moc nadajnika wynosi 10 W. Obsługuje on powierzchnię 19500 ha. Za pośrednictwem stacji nadawczej i sieci odbiorników utrzymywana jest stała łączność ośrodka dyspozycyjnego z robotnikami.

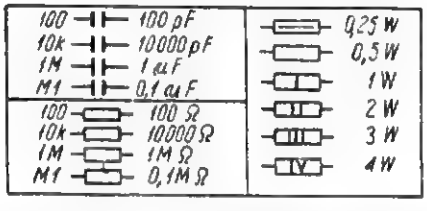
Odbiornik ARIE 501A

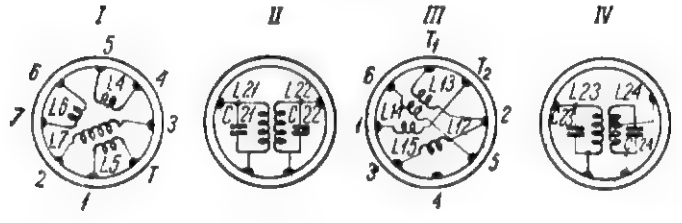
SPOŚRÓD różnych aparatów produkowanych przez czechosłowacką wytwórnię Tesla zasługuje na uwagę odbiornik ARIE 501A. Jego schemat ideowy jest przedstawiony na rysunku 1, a rozmieszczenie części na chassis — na rysunku 2.

nym wykonaniem. Przystosowany do odbioru na 4 zakresach długości fal (krótkie 13,8 ÷ 20 m; 20 ÷ 40,5 m; 40,5 ÷ 131 m i średnie 187 ÷ 571 m). Dostateczna moc na wyjściu i znaczna czułość aparatu umożliwiają w ciągu całej doby odbiór stacji europejskich









Zakres fal.	Pozycje przełącznika P_1	Pozycje przełącznika P_2
13,8 - 20m	8-9-10,17-18-19	8-9,17-18-19
20 - 40,5m	1-2,7-8,15-16-17	7-8,15-16-17,22-23
40,5-131m	4-5,13-14-15	4-5,13-14-15
187-571m	2-4, 11-12-13	2-4,11-12-13,18-19

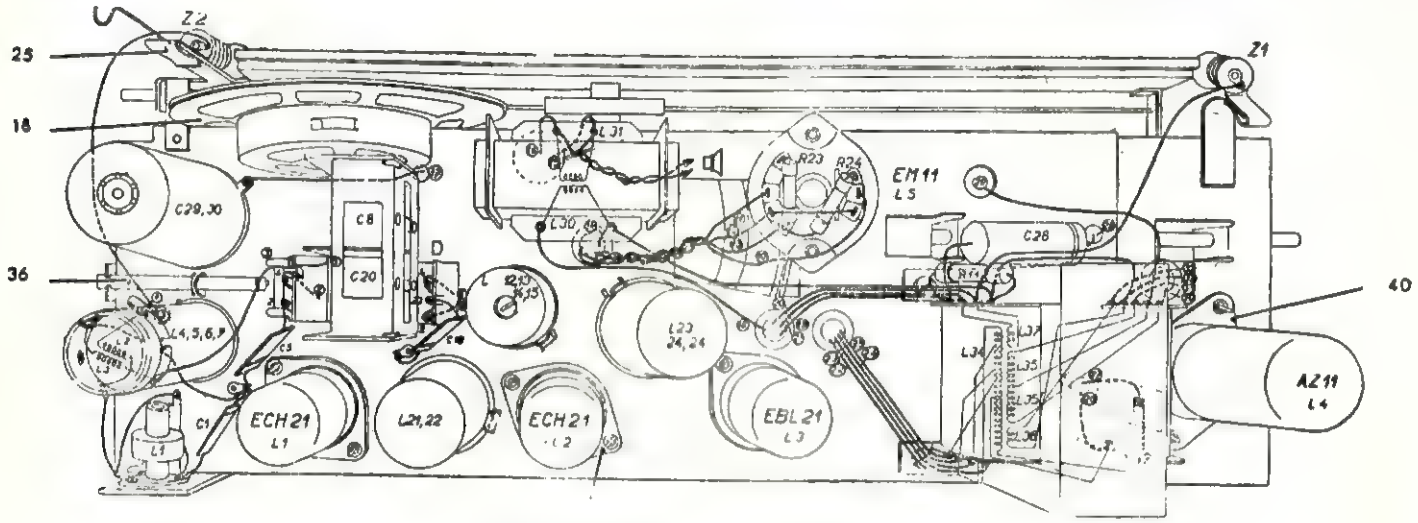
Rys. 1. Schemat ideowy odbiornika ARIE 501A

Dostarczona nam w ramach importu partia tych odbiorników będzie rozprowadzona między nabywców. Niniejszy opis pozwoli im zapoznać się z tym nowym w naszej eksploatacji sprzętem, a być może zainteresuje również ogół naszych Czytelników. ARIE 501A jest w zasadzie odbiornikiem średniej klasy; odznacza się oryginalnym wyglądem zewnętrznym i estetycz-

z siłą całkowicie wystarczającą dla normalnych potrzeb użytkownika. Odbiornik skonstruowano w normalnym układzie superheterodynowym pracującym na lampach kombinowanych, częściowo serii loctal (dwie lampy ECH21 i jedna EBL21), a częściowo serii metalowej (EM11 i AZ11). W układzie tym nie ma zastosowania żadna forma ujemnego sprzężenia zwrot-

nego prawdopodobnie dlatego, że udało się uzyskać dostatecznie prawidłowy przebieg charakterystyki w paśmie akustycznym.

Pomiędzy obwodem antenowym a siatkowym występuje sprzężenie indukcyjne. W obwodzie oscylatora — podobnie jak w obwodzie wejściowym — wy-



Rys. 2. Chassis odbiornika — widok z góry

Zasadnicze dane techniczne

— zasilanie od sieci prądu zmiennego 110, 125, 150, 220, 240 V o częstotliwości 40 ÷ 60 c/s;

— cztery obwody pośredniej częstotliwości, jeden obwód oscylatora (strojony), jeden obwód wejściowy (również strojony);

— częstotliwość pośrednia — 452 kc/s;

— pobór mocy z sieci zasilającej — około 55 W;

— moc wyjściowa przy zniekształceniach mniejszych niż 10% rzędu 2,5 W;

— głośnik dynamiczny o średnicy membramy 160 mm i oporności ceweczki 5Ω;

— ciężar odbiornika: około 7,6 kg.

Znajdujący się w obwodzie antenowym filtr (cewka L_1 i kondensator C_1) nastrojony jest na częstotliwość 452 kc/s. Eliminuje on zakłócenia, jakie mogłyby powstać w przypadku, gdyby częstotliwość ta miała się dostać z anteny. Obwód wejściowy zupełnie prosty; tworzą go cewki antenowe i siatkowe dla wszystkich zakresów falowych. Cewki te tworzą zespoły i są odpowiednio przełączane dla poszczególnych zakresów za pomocą przełącznika P_1.

Zespół cewek dla fal krótkich:

I zakres (13,8 ÷ 20 m) z cewki antenowej L_2 i siatkowej L_3 z równolegle załączonym do niej kondensatorem C_3 i trymerem dostrojczym C_{12}; zakres ten strojony jest kondensatorem zmiennym C_8 z dołączoną do niego pojemnością szeregową C_9.

II zakres (20 ÷ 40,5 m) z cewki antenowej L_2 z równolegle załączonym do niej kondensatorem C_5; strojenie odbywa się za pomocą kondensatora C_8, bez dołączania doń pojemności szeregowej C_9.

III zakres (40,5 ÷ 131 m) z cewek antenowych L_2 i L_6 szeregowo połączonych i cewki siatkowej L_7 dostrajanej na końcu zakresu rdzeniem. Cały ten zakres strojony jest kondensatorem C_8.

Zespół średniofalowy tworzą: szeregowo połączone cewki antenowe L_2, L_6, L_4 i cewka siatkowa L_5 dostrajana na początku zakresu trymerem C_7, zaś na końcu zakresu — rdzeniem. Całkowite strojenie zakresu odbywa się kondensatorem C_8.

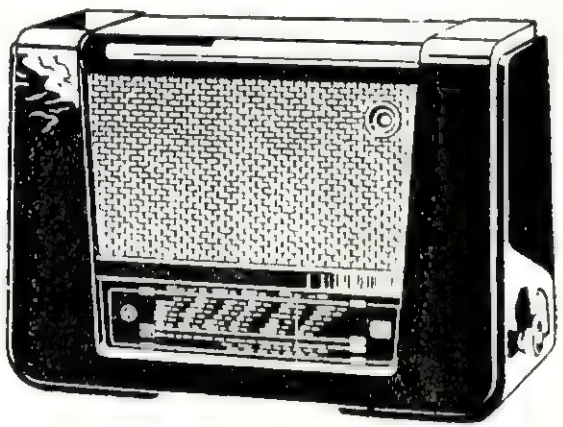
stępują zespoły cewek siatkowych i anodowych, również odpowiednio przełączanych na poszczególnych zakresach za pomocą przełącznika P_2.

Zespół cewek oscylatora dla fal krótkich:

I zakres (13,8 ÷ 20 m) — cewka siatkowa L_{12} oraz anodowa L_{13} dostrajana na początku zakresu trymerem C_6, a na końcu zakresu indukcyjnością. Cały zakres strojony jest od strony cewki anodowej (L_{13}) kondensatorem zmiennym C_{20}, do którego w szereg załączona jest pewna pojemność wypadkowa uzyskana z równoległego połączenia kondensatorów C_{13} i C_{19}.

II zakres (20 ÷ 40,5 m) — cewka siatkowa L_{12} oraz anodowa L_{13} dostrajana na końcu zakresu rdzeniem. Całość strojona kondensatorem C_{20} bez dołączania doń pojemności szeregowej.

III zakres (40,5 ÷ 131 m) — cewka siatkowa L_{16} i anodowa L_{17} w szereg z kondensatorem C_{14} (skracającym) dostrajana tylko na początku zakresu trymerem C_{16}. Cały zakres strojony kondensatorem C_{20} bez żadnych dodatkowych pojemności.



Zespół średniofalowy oscylatora tworzą cewki: siatkowa L_{14} i anodowa L_{15} w szereg z kondensatorem skracającym C_{15} oraz równolegle dołączonym trymerem dostrojczym C_{17}.

Strojenie tego zakresu odbywa się za pomocą kondensatora C_{20}. Cewki anodowe oscylatora (L_{13}, L_{16} i L_{15}) są sprzężone z anodą triody (lampa ECH21) poprzez kondensator C_{26} (100pF), zaś cewki siatkowe z siatką triody tejże lampy za pomocą kondensatora C_{11} (80pF) i opornika R_4 (110Ω).

Obydwa kondensatory obrotowe C_8 i C_{20} są osadzone na wspólnej osi, tworząc zespół kondensatorów współbieżnych, tzw. agregat o pojemności maksymalnej 2 × 400pF.

Pierwsza lampa ECH21 (mieszacz) służy do przemiany częstotliwości; trioda pracuje jako oscylator, a heksoda jako modulator. W wyniku przemiany częstotliwości powstaje częstotliwość pośrednia, wybierana z obwodu anodowego przez pierwszy filtr pośredniej (cewka L_{21} i równolegle dołączony kondensator C_{21}). Filtr ten jest sprzężony indukcyjnie z drugim takim samym filtrem (cewka L_{22} i równolegle załączony kondensator stały C_{22}). Obydwa tworzą łącznie jeden filtr pasmowy, dzięki któremu pośrednia częstotliwość z obwodu anodowego pierwszej lampy ECH21 jest przekazywana do następnego stopnia, tj. do obwodu siatki sterującej heksody drugiej lampy ECH21, gdzie następuje jej wzmocnienie. Druga lampa ECH21 stanowi więc pierwszy stopień wzmocnienia pośredniej częstotliwości. Włączony w obwód anodowy tej lampy trzeci filtr (cewka L_{23} kondensator stały C_{23}) wybiera częstotliwość pośrednią i dzięki indukcyjnemu sprzężeniu z czwartym takim samym filtrem (cewka L_{24} i kondensator stały C_{24}) przekazuje ją poprzez odczep na cewce L_{24} na diodowy detektor końcowej lampy EBL21 (duodioda — pentoda), gdzie następuje demodulacja. Lewa dioda lampy EBL21 jest wykorzystana dla detekcji; daje ona napięcie modulacji częstotliwości akustycznej doprowadzonej poprzez opornik R_{16}, potencjometr R_{17} (0,5 MΩ) i kondensator C_{32} (2500pF) na siatkę triody drugiej lampy ECH21. Tu zostaje ono wzmocnione, a następnie przekazane z obwodu anodowego przez kondensator C_{36} i opornik R_{18} na siatkę sterującą pentodowej części lampy EBL21 (pracującej jako wzmacniacz mocy). Druga dioda służy dla automatycznej regulacji siły głosu. Napięcie dla opóźnionej automatycznej regulacji siły głosu pobierane jest z trzeciego filtru pośredniej poprzez kondensator C_{37} (10pF). Napięcie opóźniające uzyskuje się jako spadek napięcia na oporniku R_1 (100Ω).

Wskaźnik optyczny strojenia (lampa EM11) jest sterowany za pośrednictwem opornika R_{26}.

Ujemne napięcie dla siatki sterującej końcowej lampy oraz siatki triody drugiej lampy ECH21 pracującej jako wzmacniacz napięciowy małej częstotliwości pobierane jest z opornika R_1 (100Ω) w minusie ogólnym prostownika.

Dla odtwarzania muzyki z płyt gramofonowych przewidziane są gniazdka adapterowe w obwodzie siatki sterującej triody drugiej lampy ECH21. Regulację barwy dźwięku uzyskuje się poprzez równoległe załączenie kondensatora C_{39} (25000pF) do uzwojenia wtórnego transformatora głośnikowego.

Układ zasilany normalnie poprzez transformator sieciowy (uzwojenie pierwotne z termicznym bezpiecznikiem T jest odpowiednio przełączane na poszczególne napięcia sieci). Prąd pierwotnego uzwojenia transformatora sieciowego rzędu około 307 mA z tolerancją ± 10% przy napięciu 220 V.

Lampa AZ11 pracuje z dwupołówkowym prostowaniem. Filtr zasilacza składa się z opornika R_{11} i podwójnego kondensatora elektrolitycznego 2×32 μF.

Napięcie anodowe czerpie lampa głośnikowa wprost z pierwszego elektrolitu 32μF.

Pomiary w praktyce radioamatorskiej

WIADOMO, że kondensatory (pojemność) i cewki (indukcyjność) przedstawiają pewną oporność dla prądu zmiennego, zależną od wielkości pojemności i indukcyjności oraz od częstotliwości prądu przepływającego przez te elementy.

Stosowane metody pomiarowe pojemności i indukcyjności można w zasadzie podzielić na 2 grupy. Pierwsza z nich opiera się na znanej zależności, że oporność urojona kondensatora jest odwrotnie proporcjonalna do wielkości jego pojemności, oporność zaś indukcyjna cewki (też urojona) jest wprost proporcjonalna do jej indukcyjności. Dlatego też mierząc oporność urojoną kondensatora lub cewki, można ustalić pojemność względnie indukcyjność.

Do drugiej grupy zalicza się wszystkie metody pomiarowe oparte na zjawisku rezonansu występującego w obwodzie drgań, utworzonego z indukcyjności i pojemności.

POMIAR POJEMNOŚCI

Rozpatrzmy najbardziej rozpowszechnione, proste metody pomiaru pojemności. Oporność urojona kondensatora X_c — jak już wiemy — jest odwrotnie proporcjonalna do jego pojemności i częstotliwości prądu przepływającego: możemy więc napisać następującą zależność:

$$X_c = \frac{1}{2\pi fC} \qquad (1)$$

gdzie X_c — oporność mierzonego kondensatora w omach [Ω]

f — częstotliwość prądu w cyklach na sekundę [c/s]

C — pojemność kondensatora mierzonego w faradach [F].

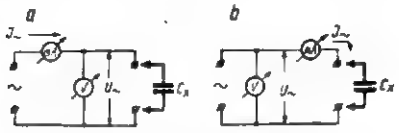
Prąd w obwodzie, do którego dołączono kondensator, jest wprost proporcjonalny do jego pojemności oraz do częstotliwości napięcia przyłożonego do jego zacisków (U). Tę zależność możemy wyrazić w postaci wzoru:

$$I = \frac{U}{X_c} = U \cdot 2\pi fC \qquad (2)$$

Znając f i mierząc prąd oraz napięcie w obwodzie — obliczamy pojemność kondensatora, korzystając ze wzoru (1). Ze wzoru tego widać, że prądem stałym, tj. gdy $f = 0$, pomiaru pojemności kondensatora nie można będzie przeprowadzić, gdyż kondensator o dowolnej pojemności przedstawia dla prądu stałego oporność nieskończenie wielką. W rzeczywistości wskutek niedoskonałości dielektryków, oprócz oporności urojonej występuje w kondensatorach oporność czynna (rzeczywista). W praktyce jednak oporność tę pomijamy, gdyż jest ona jakby równolegle dołączona do kondensatora, a ponieważ jest bardzo duża, to bocznikujące działanie tej oporności praktycznie prawie nie występuje i z tego względu jest do pominięcia.

POMIAR POJEMNOŚCI METODĄ WOLTOMIERZA I AMPEROMIERZA

Układ pomiarowy tej metody pokazano na rys. 1.



Rys. 1. Pomiar pojemności metodą woltoamperomierza

Oba mierniki elektryczne (woltomierz i miliamperomierz) stosowane w tych układach są miernikami na prąd zmienny.

Dla układu pomiarowego z rys. 1a niezbędny jest woltomierz o dużym oporze wewnętrznym, a dla układu z rys. 1b można stosować woltomierz w gorszym wykonaniu o małym oporze wewnętrznym. Woltomierz w tym układzie mierzy sumę napięć występujących na C i miliamperomierzu (mA). Występujący uchyb pomiaru jest niewielki i można go pominąć. Zatem pojemność mierzonego kondensatora oblicza się ze wzoru:

$$C = 160 \cdot \frac{I}{Uf} \ [\mu F] \qquad (3)$$

gdzie I — prąd w miliamperach [mA]
U — napięcie w woltach [V]
f — częstotliwość w cyklach na sek. [c/s]

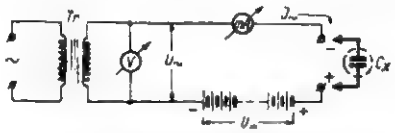
W przypadku, gdy pomiar przeprowadza się przy częstotliwości przemysłowej prądu (f = 50 c/s), wzór nieco się upraszcza:

$$C = 3{,}2 \frac{I}{U} \qquad (4)$$

Metoda woltomierza i amperomierza do pomiaru pojemności jest w zasadzie mało dokładna i znajduje jedynie zastosowanie przy pomiarach większych pojemności, np. od 0,1 µF wzwyż.

Dla pomiarów pojemności małych, poniżej 0,1 µF, przy zastosowaniu tej metody niezbędnym warunkiem jest stosowanie bardzo czułego miliamperomierza.

W przypadku pomiaru pojemności kondensatorów elektrolitycznych, gdzie przy podłączeniu takich kondensatorów nieodzowne jest spełnienie warunku zachowania polaryzacji (biegunowości)



Rys. 2. Pomiar pojemności kondensatorów elektrolitycznych

kondensatora — stosuje się układ pomiarowy przedstawiony na rys. 2.

W tym układzie pomiarowym w szereg ze źródłem zasilania prądu zmiennego o napięciu rzędu od 4 do 6 V włącza się źródło prądu stałego (baterię anodową lub prostownik) o napięciu stałym U_0, które powinno znacznie przewyższać amplitudę napięcia zmiennego U. Wskazane jest, aby to napięcie stałe U_0 (baterii lub prostownika) było zbliżone do wielkości napięcia roboczego badanego kondensatora elektrolitycznego. W rezultacie na kondensatorze — w wyniku sumowania się tych dwóch napięć występujących w obwodzie — powstanie pewne napięcie pulsujące, nie zagrażające przebiciem badanego kondensatora elektrolitycznego.

Miliamperomierz włączony w obwód układu pomiarowego (rys. 2) powinien wskazywać wyłącznie prąd zmienny I, powstający w tym obwodzie pod wpływem przyłożonego napięcia zmiennego U. Pojemność kondensatora badanego oblicza się ze wzoru (4).

Z powyższego wzoru wynika, że napięcia stałego U_0 nie bierze się pod uwagę, gdyż służy ono tu jedynie do wytworzenia niezbędnej polaryzacji (biegunowości) dla kondensatorów elektrolitycznych.

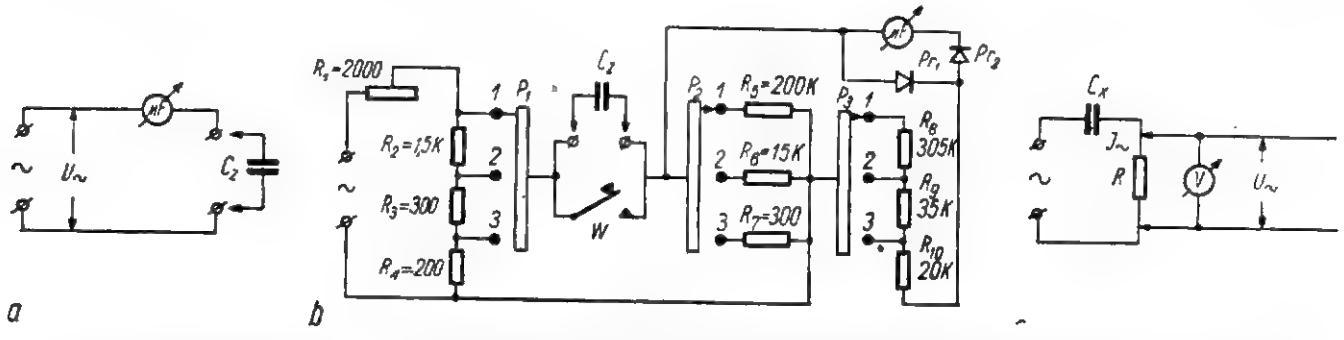
Bardzo wygodnym przyrządem do pomiaru pojemności w praktyce radioamatorskiej jest tzw. mikrofaradometr. Zasadę jego działania przedstawia rys. 3a.

Jeżeli napięcie zmienne U posiada amplitudę i częstotliwość stałą nie ulegającą wahaniom, to możemy przyjąć, że prąd przepływający przez miliamperomierz jest wprost proporcjonalny do pojemności mierzonego kondensatora i wobec tego skalę tego miernika można wycechować bezpośrednio w wielkościach pojemności (pF lub µF).

W tym przypadku bardzo korzystnie jest stosować jako źródło zasilania sieć oświetleniową, której częstotliwość jest na ogół stała. Oporności kondensatorów o różnych pojemnościach dla częstotliwości f = 50 c/s są podane w poniższej tabelce. Podana jest w niej wartość prądu przepływającego przez obwód przy napięciach sieci 127 i 220 V. Dla uniknięcia trudności przy pomiarze dużych pojemności zaleca się stosowanie do pomiarów niskich napięć zasilających. Praktyczne rozwiązanie takiego przyrządu (mikrofaradometra) o zakresach pomiarowych od 600 pF do 10 µF przedstawia rys. 3b.

Pojemność w µF	Oporność urojona kondensatora w Ω	Prąd przy napięciu	
		127 V w mA	220 V w mA
1	2	3	4
10	318	400	692
8	398	319	553
6	530	240	415
4	725	160	277
2	1590	80	138
1	3180	40	69
0,5	6350	20	35
0,2	15900	8	14
0,1	31800	4	7
0.05	63500	2	3,5
0,03	106	1,2	2,1
0,02	159	0,8	1,4
0,01	318	0,4	0,7
8000	398	0,3	0,55
6000	530	0,24	0,4
5000	635	0,2	0,55
4000	795	0,16	0,3
3000	1,06	0,12	0,2
2000	1,59	0,08	0,14
1000	3,18	0,04	0,07

W odróżnieniu od układu z rys. 3a — wielkość prądu w obwodzie określa się



Rys. 3. Mikrofaradometr: a — schemat ideowy; b — schemat przyrządu w praktycznym wykonaniu; c — pomiar przy użyciu woltomierza zamiast amperomierza

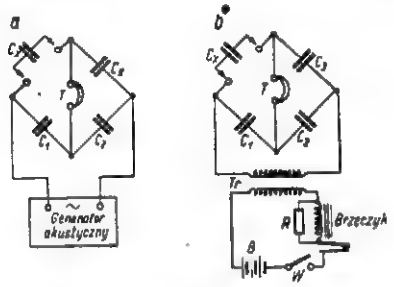
pośrednią metodą — drogą pomiaru spadku napięcia na czynnym oporniku R, którego wielkość jest znana. Ten spadek napięcia jest proporcjonalny do prądu w obwodzie, który z kolei zależny jest od pojemności mierzonego kondensatora. Dlatego skalę przyrządu pomiarowego (woltomierza) można wycechować bezpośrednio w wielkościach pojemności. Każdorazowo przed rozpoczęciem pomiaru należy przyrząd wyzerować. Za pomocą wyłącznika W (przez zamknięcie) oraz potencjometra R_1 ustawia się wskazówkę przyrządu w skrajnej pozycji po prawej stronie skali, odpowiadającej pozycji, w której $C_x = 0$. Następnie wyłącznik W rozwieramy i włączamy do zacisków badany kondensator, którego pojemność ustala się w zależności od kąta wychylenia wskazówki przyrządu. Przy cechowaniu przyrządu zamiast C włącza się do zacisków kondensator wzorcowy o znanej pojemności. Całkowity zakres pomiaru pojemności, który można mierzyć tym przyrządem (mikrofaradometru), można podzielić na 3 podzakresy: od 600 pF do 0,05 μF, 0,01 ÷ 0,5 μF i 0,5 ÷ 10 μF. Do przejścia na podzakresy służą przełączniki: P_1, P_2, P_3. Przy przejściu na podzakresy następuje równocześnie przełączanie oporników R_5, R_6, R_7, na których mierzy się spadki napięcia. Jednocześnie dla zmiejszenia prądu płynącego przez mierzony kondensator przełączane są oporniki R_2, R_3, R_4, co powoduje zmianę napięcia zasilającego. Spadki napięć na opornikach R_5, R_6, R_7 mierzy się za pomocą woltomierza magnetoelektrycznego o czułości około 200 μA z wbudowanym miedziowym elementem prostowniczym w szereg z opornikami R_8, R_9, R_{10}, przełączanymi za pomocą przełącznika P_3.

POMIAR POJEMNOŚCI METODĄ MOSTKOWĄ

Układy mostkowe do pomiaru pojemności w zasadzie niczym się nie różnią od układów mostkowych do pomiarów oporności. Główne różnice pomiędzy jednymi a drugimi polegają na tym, że układy mostkowe do pomiaru pojemności są zasilane prądem zmiennym akustycznej częstotliwości (800÷ ÷1 000 c/s) a nie prądem stałym, oraz że wskaźnikiem zrównoważenia mostka jest zwykle słuchawka, a nie miernik prądu (woltomierz lub miliamperomierz). Jednym z prostszych takich układów jest mostek (rys. 4a); gdy będzie spełniona zależność

$$\frac{C_x}{C_3} = \frac{C_1}{C_2}$$

prąd płynący w gałęzi wzdłuż przekątnej mostka będzie równy zeru. Wobec tego przy odpowiednim doborze stosunku pojemności można w słuchawce u-



Rys. 4. Układy mostkowe do pomiaru pojemności: a — zasilany z generatora akustycznego; b — zasilany za pomocą brzęczyka

zyskać minimum dźwięku, a szukaną pojemność obliczyć ze wzoru:

$$C_x = C_3 \cdot \frac{C_1}{C_2} \qquad (5)$$

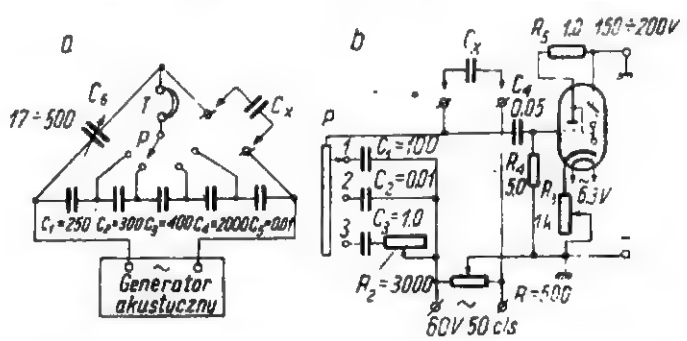
Przy użyciu zatem znanych wielkości na C_1, C_2 i C_3 można z dużą dokładnością obliczyć pojemność badanego kondensatora. Dla uproszczenia obliczenia zwykle dobiera się pojemności kondensatorów C_1 i C_2 tak, aby stosunek ich tj. $\frac{C_1}{C_2}$ był równy 10, lub wielokrotności. W miejsce kondensatora C_3 stosuje się kondensator zmienny o znanej pojemności wycechowany w jednostkach pojemności.

Jako źródło zasilania jest stosowany generator akustycznej częstotliwości lub generator brzęczykowy (rys. 4b). W chwili równowagi mostka w słuchawce uzyskujemy minimum dźwięku, a zupełny zanik dźwięku zachodzi tylko wówczas, gdy w dielektryku badanego kondensatora nie występują żadne straty. Jednakże gdy w grę wejdą bodajże minimalne straty dielektryczne, to w słuchawce nie uzyskamy zupełnego zaniku dźwięku. W takim przypadku moment równowagi mostka ustala się na podstawie uzyskanego minimum dźwięku w słuchawce. Rys. 5a przedstawia schemat dla praktycznego wykonania takiego mostka. W układzie tym zamiast ramion C_1 i C_2 (rys. 4a) włączono szeregowo 5 kondensatorów; podłączając słuchawkę do różnych punktów ramion mostka — można uzyskać znaczne rozszerzenie zakresu pomiarowego. Według zastosowanych — jak na schemacie — wartości kondensatorów uzyskuje się 4 podzakresy pomiarowe pojemności, a mianowicie: do 300 pF, do 1000 pF, do 7500 pF. Mostek cechuje się za pomocą kondensatorów wzorcowych włączanych kolejno w miejsce badanego kondensatora C_x, przy czym należy odnotować położenie rotora kondensatora zmiennego. Uzyskując w ten sposób szereg danych dla poszczególnych położeń przełącznika (P) można na podstawie tych wyników wykreślić graficznie te zależności pojemności albo też poczynić oznaczenia bezpośrednio na skali kondensatora wzorcowego.

Na rys. 5b pokazany jest schemat mostka zasilanego z sieci prądu zmiennego o częstotliwości 50 c/s.

Jako wskaźnik stanu równowagi mostka zastosowano wskaźnik optyczny na lampie 6E5G. Kondensatory C_1 i C_2 (schemat na rys. 4a) zastąpione tu zostały dwoma ramionami potencjometru R_1 za pomocą których uzyskuje się równowagę mostka. Moment równowagi ustala się na optycznym wskaźniku elektronowym (maksymalna szerokość listków na ekranie lampy 6E5G). Pojemność C_x odczytuje się bezpośrednio na skali odpowiednio wyskalowanego potencjometra R_1. Skalę potencjometra cechuje się za pomocą kondensatorów wzorcowych o znanej pojemności, które są włączane zamiast C_x. Opisanym tu mostkiem można mierzyć pojemność od 10 pF do 10 μF. Ten zakres zwykle rozdziela się na 3 podzakresy: od 10 pF do 1000 pF, od 1000 pF do 0,1 μF; od 0,1 do 10 μF.

Opornik R_3 zwykle dobiera się tak, aby w stanie równowagi mostka szerokość listków na ekranie lampki 6E5G była równa około 30°. Opornik R_2 służy do precyzyjnego ustalenia stanu



Rys. 5. Schematy mostków do pomiaru pojemności w wykonaniu praktycznym

równowagi mostka podczas pomiarów kondensatorów o dużej pojemności, oraz o dużej stratności dielektrycznej.

METODA REZONANSOWA

Prąd w obwodzie drgań (lub napięcie) osiąga maksimum przy rezonansie, tj. przy odpowiedniej wielkości pojemności, indukcyjności i częstotliwości prądu zasilającego — zgodnie ze wzorem

$$2\pi f \sqrt{LC} = 1 \qquad (6)$$

gdzie f — w c/s, L — w henrach, C — w faradach.

Tę właściwość obwodu drgającego wykorzystuje się do pomiaru pojemności.

Dla obliczenia pojemności najwygodniej korzystać z zależności (6) w nieco przekształconej formie, a mianowicie:

$$C = \frac{253 \cdot 10^3}{L \cdot f^2} \qquad (7)$$

gdzie f — częstotliwość w kc/s, L — indukcyjność w μH i C — pojemność w pF. Szczególnie korzystnie jest mierzyć tą metodą pojemność do 1000 pF; w tym przypadku pomiar przeprowadza się przy pomocy wielkiej częstotliwości (f rzędu kilkuset kc/s), a ponieważ rezonans w obwodzie przejawia się bardzo ostro, przeto pomiar można przeprowadzić z dużą dokładnością.

P r z y k ł a d: częstotliwość f = = 1000 kc/s, indukcyjność L_3 = 100 μH wówczas

$$C_x = \frac{253 \cdot 10^3}{1000^2 \cdot 100} = 253 \text{ pF}.$$

W schemacie ideowym z rys. 6b — obwód drgań wzbudzany przy pomocy generatora drgań modulowanych w. częstotliwości składa się z cewki L_o i kondensatora C_x. Najprostszym wskaźnikiem rezonansu w tym przypadku może być słuchawka podłączona do obwodu poprzez detektor. Pomiar przeprowadzamy w sposób następujący: ustawiamy początkowo przełącznik P w pozycji I, a generator dostrajamy do częstotliwości rezonansowej obwodu, tj. do częstotliwości, przy której uzyskuje się maksimum dźwięku w słuchawce. Potem z kolei ustawia się przełącznik P w pozycji II i zamiast kondensatora badanego C_x włącza się wycechowany kondensator wzorcowy o zmiennej pojemności C_3. Nie zmieniając częstotliwości generatora — dobieramy pojemność C_3 tak, aby znów w słuchawce uzyskać maksimum dźwięku. Wówczas pojemność $C_3 = C_x$. Tą metodą można mierzyć pojemność do rzędu maksymalnej pojemności kondensatora wzorcowego C_3. W celu rozszerzenia zakresu stosuje się zamiast pojedynczego kondensatora C_3 podwójny agregat o zmiennej pojemności, którego obydwie sekcje są połączone równolegle względem siebie.

C_3 o wielkość pojemności badanego kondensatora C_x, uzyskując w ten sposób nową wartość pojemności C'_3.

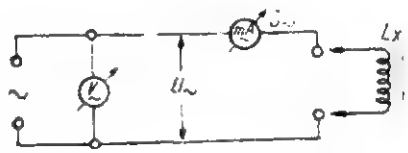
Różnica pojemności pomiędzy C_3 i C'_3 daje wielkość szukanej pojemności C_x.

POMIAR INDUKCYJNOŚCI

Pomiar indukcyjności przeprowadza się tymi samymi metodami, jakie były opisane przy pomiarach pojemności. Dla określenia indukcyjności przy wyprowadzaniu wzorów należy uwzględnić fakt, że oporność urojona (reaktancja) cewki jest wprost proporcjonalna do jej indukcyjności i wobec tego można napisać wzór:

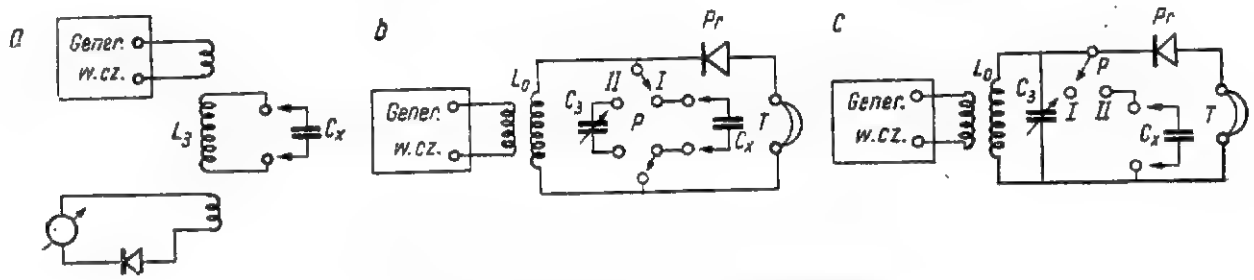
$$X_L = 2\pi \cdot L \cdot f \qquad (8)$$

gdzie X_L — w omach, L — indukcyjność w henrach, f — częstotliwość w c/s.



Rys. 7. Pomiar indukcyjności metodą woltoamperomierza

Metoda woltomierza i amperomierza (rys. 7) znajduje zastosowanie wyłącznie przy pomiarach dużych indukcyjności, a więc cewek z rdzeniem żelaznym (transformatorów m. częstotliwości i dławików).



Rys. 6. Pomiar pojemności metodą rezonansową

Jak widać ze schematu ideowego na rys. 6a — obwód drgań składa się z cewki o znanej indukcyjności L_3, oraz badanej pojemności C_x. Z obwodem tym jest słabo sprzężony dowolnego typu wskaźnik dostrojenia do rezonansu (np. odbiornik detektorowy). Rezonans w tym obwodzie przejawia się maksymalną słyszalnością dźwięku w słuchawce.

Znając częstotliwość prądu generatora, przy której uzyskujemy rezonans, oraz indukcyjność cewki L_3 możemy określić C_x ze wzoru

$$C_x = \frac{253 \cdot 10^3}{L_3 \cdot f^2}$$

Wówczas podzakresy mierzone będą od 35÷45 pF do 1000 pF. Indukcyjność cewki L_o dobiera się odpowiednio do zakresu częstotliwości generatora.

Odmianą tej metody pomiarowej jest pomiar wg schematu z rys. 6c, szczególnie wygodny przy pomiarze bardzo małych pojemności. W tym przypadku ustawiamy przełącznik P w pozycji I i za pomocą kondensatora wzorcowego C_3 dostrajamy obwód do częstotliwości generatora. Następnie po ustawieniu przełącznika P w pozycji II i po równoległym dołączeniu do kondensatora C_3 badanej pojemności, dostrajamy ponownie obwód do rezonansu przez zmniejszenie pojemności kondensatora

Indukcyjność badaną określamy w henrach wg wzoru:

$$L_x = 160 \frac{U}{I \cdot f} \qquad (9)$$

gdzie U — napięcie zmienne w woltach, I — prąd zmienny w miliamperach, f — częstotliwość prądu w c/s. Gdy zaś jako źródło prądu zmiennego wykorzystujemy sieć energetyczną o częstotliwości 50 c/s, wówczas wzór upraszcza się i przyjmuje postać następującą:

$$L_x = 3{,}2 \frac{U}{I} \qquad (10)$$

W przypadku tym zakładamy, że oporność rzeczywista (omowa) cewki jest

bardzo mała w porównaniu z opornością urojoną.

P r z y k ł a d:

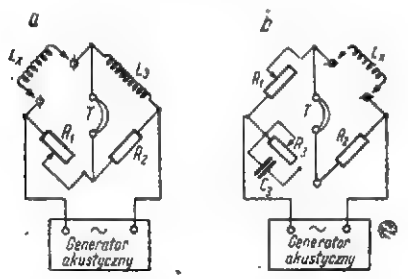
Napięcie $U = 127$ V, prąd $I = 80$ mA, wówczas

$$L_x = 3{,}2\frac{127}{80} = 5\,\text{H}$$

W tabelce podane są wielkości prądu w obwodzie o napięciu zmiennym dla 127 i 220 V oraz częstotliwości $f = 50$ c/s, dla różnych indukcyjności.

Indukcyjność w H	Prąd w mA dla napięć	
	127 V	220 V
1	400	700
2	200	350
5	81	140
10	40	70
20	20	35
50	8	14
100	4	7

Metoda mostkowa (rys. 8a, b) znajduje zastosowanie przy pomiarach in-



Rys. 8. Układy mostkowe do pomiaru indukcyjności

dukcyjności małych od 1 μH do kilkudziesięciu H. Jako źródło zasilania stosuje się generator akustycznej częstotliwości (f = 800÷1000 c/s).

Przy pomiarach wg schematu z rys. 8a — szukaną indukcyjność określa się ze wzoru:

$$L_x = L_3\frac{R_1}{R_2}$$

W układzie wg schematu z rys. 8b — w jednym z ramion mostka zamiast oporności urojonej w miejsce cewki o indukcyjności L_3 (wzorcowej) stosuje się kondensator wzorcowy o znanej pojemności C_3. W tym przypadku

$$L_x = C_3 \cdot R_1 R_2$$

gdzie L_x — poszukiwana indukcyjność w H — jeżeli C_3 w faradach, lub L_x w μH — o ile C_3 w μF. Oporność R_3 kompensująca różnicę faz w przeciwległych ramionach mostka służy do uzyskania minimum dźwięku w słuchawce.

Metodę rezonansową stosuje się przy pomiarach indukcyjności cewek przeznaczonych do pracy dla wielkiej częstotliwości. Gdy pomiar przeprowadzamy według schematu z rys. 9a, wówczas badaną indukcyjność przy rezonansie określa się ze wzoru

$$L_x = \frac{253 \cdot 10^6}{C_3 \cdot f^2}$$

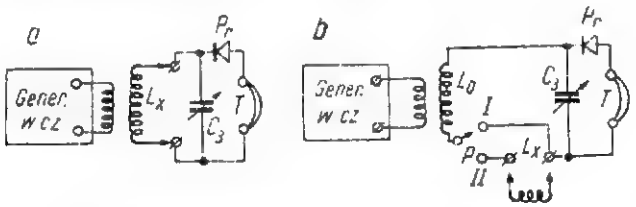
gdzie L_x — w μH, f — w kc/s, C_3 — w pF.

Według schematu z rys. 9b — obwód dostrajamy dwukrotnie. Pierwszy raz — bez mierzonej indukcyjności (przełącznik P znajduje się w pozycji I). Rezonans uzyskujemy za pomocą wyskalowanego kondensatora, oznaczając wielkość pojemności przy rezonansie obwodu przez C'_3; następnie włączamy L_x, ustawiamy przełącznik P w pozycji II i — nie zmieniając częstotliwości generatora — ponownie dostrajamy obwód do rezonansu przez zmniejszenie pojemności kondensatora do wartości C''_3.

Wówczas

$$L_x = 253 \cdot 10^6 \cdot \frac{C'_3 - C''_3}{C'_3 \cdot C''_3 \cdot f^2}$$

gdzie L_x — w μH, C_3 — w pF, f — w kc/s.



Rys. 9. Pomiar indukcyjności metodą rezonansową

Wielkość indukcyjności L_3 powinna być tego samego rzędu, co wielkość badanej indukcyjności L_x.

Opracował na podstawie materiałów radzieckich — **A. SZELEGEJD**

BHP w praktyce radioamatorskiej

PRACE WARSZTATOWE

RÓŻNORODNE w swej istocie prace radioamatorskie sprowadzają się w przeważającej większości do robót o charakterze konstruktorsko-montażowym, wykonywanych bądź w skromnych — bo domowych — warunkach, bądź w specjalnie dla tych potrzeb urządzonym warsztacie. Rzecz jasna, że tam, gdzie w grę wchodzą prace wykonywane w zespole, powinno być zapewnione korzystanie z pracowni, wyposażonej w potrzebne urządzenia (stół warsztatowy, tokarka, szlifierka, narzędzia stolarskie, ślusarskie itp.), przyrządy pomiarowo - kontrolne oraz materiały i części składowe. Dla potrzeb indywidualnego i w mniejszej skali uprawianego „majsterkowania" muszą wystarczyć radioamatorowi bardziej prymitywne środki — podręczny warsztacik domowy.

W jednym i drugim wszakże przypadku obowiązują radioamatorów pewne prawidła prac warsztatowych, odnoszące się do bezpiecznego ich wykonywania. Przestrzeganie zasad umiejętnego i ostrożnego posługiwania się urządzeniami pomocniczymi i narzędziami pracy poważnie ogranicza, jeśli już nie wyklucza — możliwość zaistnienia wypadków, szkodliwych zarówno dla zdrowia, jak i dla sprzętu czy urządzeń.

W zakresie robót warsztatowych stykamy się najczęściej z obróbką materiałów oraz z samym montażem jakiegoś układu.

Obróbka mechaniczna obejmuje takie materiały, jak drzewo, metal, szkło i masy plastyczne.

Drzewo występuje w różnych formach zastosowania w konstrukcjach radiowych: skrzynki stanowiące zewnętrzną obudowę, płyty na podstawę (chassis), ekrany do głośników, stojaki itp. Do obróbki drewna (desek, dykty) służą narzędzia stolarskie, których najniezbędniejszy komplet powinien zawierać: piłki, strugi, świdry, dłutka, tarniki, nóż, młotek, szydło.

Jeśli chodzi o metal — to występuje on jako blacha (żelazna, aluminiowa), pręt i drut (żelazny, miedziany, aluminiowy), kątownik. Oczywiście — mamy tu do czynienia również z szeregiem gotowych fabrycznie wykonanych detali metalowych (śruby, nity, podkładki, podstawki itp.), ale na ogół obróbka ich (w sensie dopasowania) należy raczej do rzadkości. Zastosowanie metalu w urządzeniach radiowych jest o wiele większe niż drewna; z metalu wykonane są: transformatory, cewki, dławiki, chassis, ekrany (odgrody), wszelkiego rodzaju wsporniki, głośniki, stojaki zestawów rozgłaszania przewodowego itp. Do

obróbki metalu potrzebne są takie narzędzia, jak imadło, wiertarka, tokarka, pilniki, cęgi, punktaki, przecinaki, piłki, śrubokręty, kowadło, młotki. Obróbka materiałów metalowych obejmuje: przecinanie, wyginanie, wiercenie otworów, prostowanie, nitowanie, gwintowanie.

Ze szkłem stykamy się w niewielkim tylko stopniu (skale odbiorników), a potrzeba samej obróbki polega na krajaniu i ew. szlifowaniu.

Wreszcie — masy plastyczne. Do powszechnie i najczęściej używanych należy ebonit i bakelit. Obróbka tych materiałów polega na cięciu, wierceniu otworów i szlifowaniu.

Wymienione formy mechanicznej obróbki materiałów, stosowanych w pracy radioamatorskiej, wymagają posiłkowania się różnymi narzędziami pracy i urządzeniami pomocniczymi.

Każdy radioamator powinien sobie przyswoić umiejętność manipulowania narzędziami warsztatowymi, a ponadto używać ich zgodnie z przeznaczeniem i z zachowaniem niezbędnej ostrożności. W ten bowiem tylko sposób uniknie nie tylko skaleczenia, uderzenia się, sparzenia się czy innego urazu cielesnego, ale również uszkodzenia lub przedwczesnego zużycia narzędzi i pomocy warsztatowych.

Trzeba pamiętać, że nie jest sprawą obojętną, jak należy trzymać młotek, pilnik czy świder (wiertarkę), pod jakim kątem nachylenia przesuwać piłkę, jak silny nacisk wywierać przy wierceniu lub piłowaniu. Nie wolno zapominać o konieczności używania narzędzi o rękojeściach izolowanych jak również gumowych rękawic i butów w razie gdy wykonujemy pracę przy urządzeniu będącym „pod prądem", o zabezpieczaniu oczu przed zaprószeniem (opiłki), o nieużywaniu uszkodzonych narzędzi. Nie dość silne zamocowanie obrabianego detalu w imadle, nieprawidłowy — to jest słaby i w nieodpowiednim zastosowany miejscu uchwyt narzędzia, zbyt gwałtowne uderzenia, szarpanie, zbytnie zbliżenia do mechanizmów wirujących (pas napędowy, tryby, walce, tarcze szlifierskie itp), zła ocena odległości (przy uderzaniu młotkiem) — wszystko to może spowodować przykre następstwa w postaci mniejszych lub większych obrażeń ciała, nie mówiąc już o uszkodzeniach narzędzi (złamanie wiertła, piłki, wyszczerbienie ostrza itp.) lub innych szkodach (np. przepalenie przyrządu pomiarowego, lamp elektronowych, uzwojeń w transformatorach itp.).

Zwymiarowanie i obróbka mechaniczna poszczególnych detali konstrukcyjnych stanowią pierwszą fazę robót warsztatowych, po której radioamator przystępuje już do samego montażu danego układu. Czynność ta polega m. in. na dokonywaniu połączeń poszczególnych części składowych na drodze lutowania. Do lutowania służy kolba (zwykła, elektryczna). Wymaga ona umiejętnego używania (możność przepalenia ostrza), a prócz tego zachowania ostrożności (możność oparzenia lub uszkodzenia części niemetalowych, np. izolacji na cewkach).

Dla zapewnienia sobie bezpiecznych warunków pracy należy zwrócić uwagę na dobre oświetlenie pracowni, właściwe rozmieszczenie urządzeń pomocniczych oraz ich osłonę, odpowiednie urządzenie stanowisk roboczych, utrzymanie narzędzi w nienagannym stanie, stosowanie wymienionych już wyżej środków ochronnych (okulary, narzędzia izolowane itp.) a przede wszystkim na prawidłowe i ostrożne manipulowanie narzędziami. Jak w każdym warsztacie — tak i w pracowni radiotechnicznej powinna się znajdować apteczka, umożliwiająca pierwszą pomoc w razie wypadku.

Dużym ułatwieniem w pracy warsztatowej jest przechowywanie wszystkich detali i narzędzi w przeznaczonych na to miejscach (półki, przegródki, szuflady, kasety, wieszaki). Taka segregacja drobnych przedmiotów i trzymanie ich w stałym miejscu zaoszczędza wiele czasu marnowanego na szukanie wówczas gdy w warsztacie panuje kramikowy nieład.

Proces obróbki materiałów obejmuje takie czynności, jak polerowanie, malowanie i klejenie. Nie wymagają one jednak specjalnych środków ostrożności, dlatego też nie będziemy ich omawiać.

ROBOTY W POBLIŻU LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH

Rygorystyczne środki ostrożności muszą być zachowane przy wszelkiego rodzaju robotach wykonywanych w bezpośrednim pobliżu linii elektroenergetycznych, przewodzących — jak wiadomo — prąd o napięciu, jakie może śmiertelnie porazić w razie dotknięcia przewodów.

W praktyce radioamatorskiej nierzadko zachodzi potrzeba takiego właśnie zbliżenia się do linii pod napięciem, na przykład przy instalowaniu anteny dachowej lub przy zawieszaniu linii radiofonicznej na słupach sieci elektroenergetycznej, bądź przy naprawie linii już zainstalowanej na tego rodzaju wspólnych konstrukcjach wsporczych.

Nieświadome lub przypadkowe dotknięcie linii elektroenergetycznej gołymi rękami albo nie izolowanymi narzędziami czy przewodem naraża na przerzut napięcia na organizm, a tym samym na obrażenia cielesne o tragicznych przeważnie następstwach. Należy się przeto bezwzględnie stosować do niżej przytoczonych prawideł:

— **nie wolno** wchodzić na słupy i inne urządzenia sieci elektroenergetycznej pod nieobecność odpowiedzialnego kierownika robót lub technika nadzoru elektroenergetycznego;

— **wzbronione jest** dotykanie rękami i narzędziami przewodów linii elektroenergetycznych; przy wykonywaniu robót — oczywiście pod nadzorem — należy używać rękawic gumowych (całych), butów gumowych lub podkładek z gumy (dywaniki) i narzędzi izolowanych;

— **niedopuszczalne jest** przerzucanie poprzez linie energetyczne jakichkolwiek przewodów (z umocowanym na końcu ciężarkiem);

— **nie wolno** dotykać zerwanych przewodów linii energetycznych, jak też zbliżać się do nich na odległość mniejszą niż 10 metrów;

— **nie należy** przebywać pod liniami elektroenergetycznymi w czasie burzy i podczas wyładowań atmosferycznych.

Przy prowadzeniu linii radiofonicznej na wspólnych słupach trzeba przestrzegać, aby jej przewody wisiały po jednej stronie słupa, na oddzielnych wysięgnikach lub hakach, poniżej przewodów linii elektroenergetycznej. Odstęp między najniższymi przewodami elektroenergetycznymi a najwyżej zawieszonymi przewodami radiofonicznymi powinien wynosić co najmniej 1,5 m. W miejscach skrzyżowania się — odległość przewodów linii radiofonicznych od przewodów trakcji elektrycznej (tramwajowej, trolejbusowej) powinna wynosić 2 m.

Przyłączy radiofonicznych nie można krzyżować z przyłączami elektroenergetycznymi.

M. W.

PRZESZŁO MILION ODBIORNIKÓW NA WĘGRZECH

Dzięki doskonale rozwijającemu się przemysłowi radiotechnicznemu i prowadzonej radiofonizacji z roku na rok wzrasta ilość abonentów w Węgierskiej Republice Ludowej. Podczas gdy w 1944 r. liczba zarejestrowanych urządzeń odbiorczych wynosiła 380000, w 1953 r. przekroczyła milion.

U naszych przyjaciół

Z wizytą w ryskich zakładach produkcji radioodbiorników

PRACOWNIK jednego z kalinińgradzkich urzędów, Stefan Grińkow, wybiera się do Rygi.

— Proszę cię, mój drogi, przywieź z Rygi radioodbiornik — mówi żona.

— A pocóż aż z Rygi, kiedy możemy go sobie kupić tutaj na miejscu — oponuje mąż.

— Nie. Chciałabym ryski... podobno są doskonałe!

— No dobrze — zgadza się mąż — a jaki chcesz? „Bałtyk", „Rygę 6", czy „Rygę 10"?

— Wszystko jedno... ale wiesz, gdybyć kupił „Mir", byłabym bardzo zadowolona.

W Rydze Grińkow wstąpił do sklepu przy ulicy Lenina i nabył odbiornik „Mir".

Potem opowiadał, że sądząc po ruchu panującym w sklepie, aparaty ryskie muszą się cieszyć ogromnym popytem.

Zainteresowani jego opowiadaniem odwiedziliśmy ryskie zakłady WEF.

Wstąpiliśmy do odziału, gdzie produkuje się odbiorniki „Mir". Przed dwoma laty był tu zaledwie oddział doświadczalny. Obecnie wychodzą stąd codziennie dziesiątki doskonałych odbiorników.

Za długimi stołami rozsiedli się wygodnie pracownicy montażu. Jasnobłękitne światło lamp zalewa stoły, na których porozkładane są różne części składowe. Każdy z zatrudnionych tu jest pochłonięty swoją pracą. Montaż odbywa się sprawnie. Zręczne ręce nad podziw szybko i dokładnie wykonują skomplikowane czynności.

A oto jedna z pracownic, Anna Irbite, przekazuje zmontowany już aparat specjalistom - kontrolerom, którzy za pomocą precyzyjnych przyrządów kontrolują jakość działania każdego zmontowanego odbiornika.

— Radziecki nabywca — mówi kontroler, Ałnis Karsuls — przekonany jest o doskonałej jakości naszych odbiorników. Nie szczędzimy więc wysiłków, aby zachować dobrą reputację naszej fabrycznej marki.

Zatrzymujemy się przy jednym z montowanych aparatów. Ma on już obsadzonych 13 lamp. Skrzynka zbudowana z najcenniejszych gatunków drzewa. Stolarze postarali się — polerowane drzewo lśni jak lustro. Ale stary majster Soprakin nie dowierza, oświetla więc lampą każdą skrzynkę i sprawdza, czy nie ma gdzieś jakiej skazy.

Po zbadaniu aparatu na odbiór z anteny — odbiorniki pakuje się bardzo starannie w pudła; czeka je bowiem daleka droga.

— Dokąd dziś odchodzą nasze „Miry"? — pytamy Birutę Wacis, kierowniczkę ekspedycji.

— Ta partia idzie do Moskwy, ta do Kijowa, a ta duża do Średniej Azji. Kilka sztuk wysyłamy dziś na zamówienie za granicę.

Podchodzi do nas kierownik oddziału Iwan Rosskazow. Nasz oddział — mówi on — powstał niedawno. Mimo to produkcję powiększamy z miesiąca na miesiąc. W grudniu 1953 r. wypuściliśmy siedmiokrotnie większą serię odbiorników „Mir", niż w styczniu tegoż roku. W bieżącym roku planujemy przekazać krajowi 20 tys. aparatów, przy czym czwarta część z tego będzie zaopatrzona w adaptery. Nasi racjonalizatorzy i nowatorzy pracują z zapałem nad dalszym udoskonaleniem i modernizacją produkcji.

Idziemy z kolei do oddziału produkującego odbiorniki „Bałtyk" Tu jesteśmy wprost zaskoczeni wysokim stopniem mechanizacji produkcji. Praca ludzi ogranicza się w tym oddziale do kierowania skomplikowanymi maszynami oraz do kontroli.

Zapoznaliśmy się z kierownikiem oddziału, Zemzarsem. Wiele lat swego życia poświęcił on radiotechnice, ale pełne możliwości pracy w swoim zawodzie otworzyły się przed nim dopiero w Radzieckiej Łotwie.

— Dawniej, w kapitalistycznym ustroju — odpowiada Zemzars — nie mogłem wykazać się swymi umiejętnościami. Większych zakładów produkujących radioodbiorniki nie mieliśmy. Wśród radiotechników panowało bezrobocie. Musiałem więc poprzestać na majsterkowaniu, naprawiałem odbiorniki, gdy nadarzyła się ku temu okazja. Dopiero teraz otworzyły się przede mną szerokie możliwości systematycznej, twórczej pracy.

Wzdłuż hali montażowej oddziału biegnie transporter, z którego co 35 minut schodzi gotowy odbiornik. Praca toczy się tu rytmicznie. Co dzień zakłady dają krajowi ponad 700 aparatów typu „Bałtyk".

Do wszystkich krańców ZSRR docierają odbiorniki radiowe ryskiej produkcji. I z zewsząd płyną do zakładów WEF listy ze słowami podzięki radzieckich ludzi. Listy te są bowiem skierowane do załogi WEF i mobilizują ją do ilościowego podnoszenia produkcji oraz jej doskonalenia.

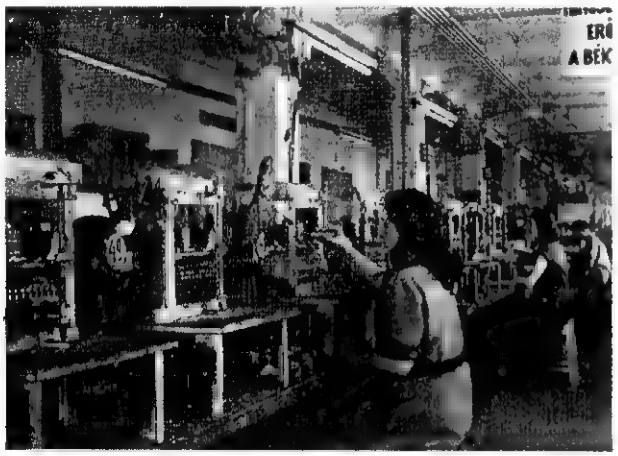
Artykuł napisany dla RADIOAMATORA przez A. Iwanowa

Węgierski przemysł radiotechniczny

WĘGIERSKI przemysł radiotechniczny może się szczycić poważnymi już osiągnięciami. Spośród innych gałęzi produkcji krajowej wyróżnia się bogatym asortymentem fabrykatów, z których każdy wymaga uprzedniego wyprodukowania wielu rozmaitych części składowych. Znamienną również jego cechą jest stosowanie różnorodnych w doborze metod fabrykacji, użycie wysokojakościowych materiałów i precyzja pomiarów kontrolnych. Odpowiednia zaś struktura organizacyjna umożliwia w zależności od potrzeby produkcję bądź pojedynczych egzemplarzy, bądź małych lub większych serii i wreszcie produkcję masową. Nic przeto dziwnego, że tak rozwinięty przemysł radiotechniczny stał się poważnym składnikiem gospodarki narodowej.

Jednym z największych obiektów przemysłu radiotechnicznego jest wytwórnia lamp elektronowych Tungsram. W jej laboratoriach uzyskano w okresie minionych lat wiele cennych doświadczeń (lampa z włóknem wolframowym, lampa „kryptonowa" itp.).

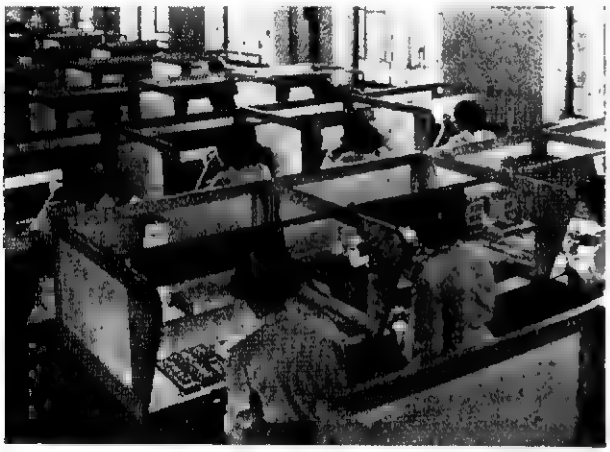
W wyniku doświadczeń prowadzonych przy produkcji lamp — rozwiązano tu wiele problemów z zakresu emisji elektronów, użycia katod z baru i toru, budowy lamp wielosiatkowych, fizycznych właściwości szkła itp. W okresie powojennym opracowano tu



Montaż aparatury radiowej musi być poprzedzony precyzyjną kontrolą techniczną części składowych...

m. in. typy bateryjnych lamp miniaturowych o zmniejszonym do połowy poborze mocy żarzenia, szczególnie przydatnych dla małych bateryjnych odbiorników przenośnych i samochodowych.

Druga z kolei wytwórnia — Orion, czynna niemal od zarania techniki radiowej, produkuje wysoko cenione na rynku i chętnie nabywane wytwory, szczególnie odbiorniki radiofoniczne i głośniki. W ramach realizowanego planu 5-letniego wytwórnia ta została rozbudowana i zmodernizowana. Wyposażone w nowoczesny park maszynowy działy produkcyjne pracują w nowych przystosowanych do potrzeb budynkach. Wykorzystując cenne doświadczenia przemysłu radzieckiego — wytwórnia wprowadziła nowoczesną organizację pracy i udoskonalone procesy technologiczne. Posunięcia te pozwoliły na zwiększenie produkcji i podniesienie jakości fabrykatów, co było niezbędne z uwagi na stale wzrastające zapo-



Wygodnie urządzone stanowiska robocze w zakładach produkcji radiowej świadczą o dobrej organizacji pracy

trzebowanie rynku wewnętrznego, a także coraz liczniejszy napływ zamówień zagranicznych. Dostosowując się do wciąż jeszcze aktualnych tendencji — wytwórnia Orion produkuje aparaty o małych wymiarach, a jednocześnie o dużej czułości i wierności odtwarzania, zapewniające ciągły i nie zakłócony odbiór.

W produkcji znajduje się już nowa seria odbiorników 420 A. Są one wyposażone w dwa tylko pokrętła (gałki); jedno — do przełączania zakresów fal oraz dostrajania się do żądanej stacji, drugie — do regulowania siły głosu i barwy tonu. Pod względem wymiarów odbiornik zajmuje miejsce pośrednie między aparatem miniaturowym a małym superem. Dzięki swej przeciętnej czułości nie przekraczającej 60 mikrowoltów, jak również zastosowaniu czterech zakresów falowych — odbiornik wykazuje zalety właściwe aparatom superheterodynowym. Podobnie jak inne fabrykaty wytwórni Orion, tak i odbiorniki typu 420 A wykonane są z małostratnych części składowych.

Ponadto „Orion" produkuje kilka typów odbiorników radiowych, a mianowicie:

— Orion 418-A. Pięciolampowy mały odbiornik superheterodynowy na prąd zmienny. Zakres długo-, średnio- i krótkofalowy. Aparat wyposażony w regulator barwy dźwięku i gniazdka adapterowe.

Montaż aparatury radiowej w jednym z działów produkcji taśmowej

— Orion 519-A. Sześciolampowy odbiornik superheterodynowy średniej klasy, na prąd zmienny. Zakres długo-, średnio i krótkofalowy. Oko magiczne. Odbiornik ma regulację barwy dźwięku i urządzenie przeciwzanikowe.

— Orion 519-BT. Konstrukcyjnie podobny do modelu 519-A, lecz przystosowany do zasilania z baterii.

— Orion 711-A. Ośmiolampowy duży odbiornik superheterodynowy na 8 zakresów fal. Dodatkowy zakres fal 50 ÷ 200 m. Oko magiczne. Urządzenie przeciwzanikowe. Regulacja barwy dźwięku. Gniazdka adapterowe.

— Orion 812-A. Ośmiolampowa superheterodyna na prąd zmienny i na 8 zakresów fal. Oko magiczne. Oddzielna regulacja wysokich i niskich tonów. Głośnik szerokowstęgowy. Regulacja selektywności. Urządzenie przeciwzanikowe. Końcowy stopień małej częstotliwości w 2-lampowym układzie przeciwosobnym.

W wymienionych odbiornikach jest zastosowane ujemne sprzężenie zwrotne, które gwarantuje wysoką jakość odbieranych dźwięków.

W niedługim już czasie wytwórnia Orion przystąpi do produkcji dalszych 8 nowych typów aparatów odbiorczych, a między nimi średniego supera z przystawką UKF. W przygotowaniu jest również nowy typ gramofonu z trzema stopniami szybkości obrotów.

Przewidziana jest ponadto budowa różnych typów telewizorów dla potrzeb organizowanej na Węgrzech telewizji.

Wytwórnie produkujące lampy nadawcze dużej mocy uległy w czasie ostatniej wojny światowej zupełnemu zniszczeniu. Ale już z początkiem 1946 roku podjęto budowę nowych zakładów, a wkrótce potem uruchomiono normalną produkcję tego rodzaju lamp. Opiera się ona w całości na pracy fachowców węgierskich i stosowaniu materiałów krajowych. Potrzebne urządzenia i maszyny zostały wykonane w kraju. Produkcja lamp nadawczych zwiększa się z roku na rok niemal w trójnasób, zaspokajając nie tylko potrzeby rynku wewnętrznego, ale i umożliwiając poważny w rozmiarach eksport lamp za granicę.

Trudnym do rozwiązania problemem w procesie fabrykacji lamp nadawczych była sprawa doboru odpowiednich surowców, to jest miedzi i szkła (spajanie).

Aby uniezależnić się od importu z zagranicy, czyniono długotrwałe próby laboratoryjne, w wyniku których udało się uzyskać na drodze elektrolitycznej czystą miedź odpowiadającą wymaganym warunkom.

Przemysł węgierski produkuje obecnie około 10 różnych rodzajów chłodzonych wodą lub powietrzem lamp nadawczych dużej mocy (od 450 W do 160 kW). Produkowane są również lampy prostownicze do układów nadawczych. Dzięki temu możliwa jest też krajowa produkcja kompletnych urządzeń nadawczych mocy do 135 kW.

Poważną pozycję w wytwórczości radiotechnicznej stanowi produkcja elektronowych przyrządów pomiarowych. Pomimo że została uruchomiona dopiero po wojnie, osiągnęła już znaczne rozmiary. Początkowo dostarczała generatorów sygnałowych, falomierzy, woltomierzy lampowych i innych bardziej typowych przyrządów; w miarę jednak napływu zamówień z różnych zakładów i instytutów rozszerzono asortyment wytwarzanych przyrządów elektronowych, służących bądź dla pomiarów, bądź dla kontroli (np. do porównywania koloru farb w drukarniach, do określania stopnia zanieczyszczeń powietrza, do kontroli wibracji maszyn, obciążeń mostów i konstrukcji, do badania wewnętrznej budowy dźwigarów, kabli, przewodów itp.).

Warto w końcu wspomnieć o uruchomieniu seryjnej produkcji urządzeń nadawczo-odbiorczych (małej mocy) z modulacją częstotliwości.

Jak widać choćby już z tego pobieżnego naszkicowanego przeglądu — węgierski przemysł radiotechniczny stał się poważnym składnikiem gospodarki narodowej zaprzyjaźnionego z nami kraju.

M. W.

PRZEGLĄD wydawnictw

Urządzenia radionadawcze — część pierwsza — dr inż. S. Ryżko, Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, Warszawa 1953. Stron 265, format B5, nakład 3 000 egz., cena 25 zł (w oprawie).

TOM pierwszy pracy Ryżki omawia zasady działania, obliczania oraz właściwości wzmacniacza w. cz., pracującego w klasie C wraz z jego obwodami i systemami zasilania. Autor wychodzi ze słusznego założenia, że wzmacniacz taki jest podstawowym elementem każdego urządzenia nadawczego.

Po wstępie historycznym, uwypuklającym rolę uczonych radzieckich w rozwoju tego działu radiotechniki, autor przystępuje do omówienia charakterystyk lamp nadawczych pod kątem ich dalszego zastosowania do pracy w klasie C. Szczególną uwagę zwraca na zastąpienie charakterystyk rzeczywistych przez odcinki prostych.

Główną występującą tu charakterystyką jest przebieg napięcia anodowego w zależności od napięcia siatki, wykreślony dla poszczególnych wartości prądu anodowego. Na tym samym wykresie są ponadto naniesione zawsze charakterystyki prądu siatkowego. Są to tzw. charakterystyki „izoamperowe".

Rozdziały następne stanowią kolejne logiczne rozwinięcie nauki o wzmacniaczach nadawczych. Omówione są „klasy" wzmocnienia, rola obwodu drgań, przebiegi prądowe i napięciowe na polu charakterystyk izoamperowych lampy, zależności energetyczne w obwodzie anodowym i siatkowym. Szczególna uwaga zwrócona jest na prace impulsami prądu anodowego. Rozkład impulsu kosinusoidalnego jest należycie wyłożony, jednak współczynniki tego rozkładu są przedstawione na rysunku tak małym, że korzystanie z niego z odpowiednią, wymaganą dokładnością jest niemożliwe. A współczynniki te to przecież podstawa obliczeń wzmacniacza klasy C i w książce radzieckiej Drobowa, na którą autor się często powołuje, poświęcono im rysunek całostronicowy, a ponadto wielostronicowe dokładne tablice.

Warunki pracy wzmacniacza w zależności od wyboru kąta pracy są dalej wnikliwie opracowane, a cały rozdział 5 jest poświęcony technicznym metodom obliczania w oparciu o pole charakterystyk izoamperowych. Podane są i zilustrowane przykładami trzy metody obliczeń: przybliżona (podająca tylko najgłówniejsze wyniki), analityczna (oparta na charakterystykach uproszczonych i zależnościach geometrycznych) i graficzna (oparta na charakterystyce rzeczywistej). Ten niezmiernie ważny rozdział jest jednak potraktowany aż nazbyt zwięźle.

Dwa dalsze rozdziały poświęcone są obwodom drgań wzmacniacza w. cz. Dość dużo miejsca zajmują wykresy zawadności w funkcji częstotliwości oraz sprawa dobroci obwodu Q. W rozważaniach tych autor uwzględnia jednak tylko przypadki, gdy Q jest większe od 10, co w obwodach nadawczych niezawsze może być spełnione (zwłaszcza przy większej mocy). Podane dalej techniczne metody obliczania obwodów drgań przedstawiają dużą wartość, jest to bowiem temat mało na ogół znany. Trzeba jednak podkreślić, że pod „technicznymi metodami" rozumie autor obliczanie L, C oraz B obwodów oraz że nie omawia ich strony technologicznej.

Po omówieniu zasad zasilania wzmacniaczy oraz pracy równoległej i przeciwsobnej lamp autor wraca do wzmacniacza klasy C i omawia jego zachowanie przy zmianach obciążenia (ważne dla strojenia i dopasowania), napięcia anodowego (modulacja anodowa), przedpięcia siatki (modulacja siatkowa), napięcia wzbudzającego (wzmacniacz energii modulowanej) itd.

Ostatni rozdział poświęcony jest pracy z wykorzystaniem wyższych harmonicznych. Omówione są tu zagadnienia dotyczące powielania częstotliwości oraz układów pracy z podwyższoną sprawnością.

Książka Ryżki przedstawia w sposób najbardziej nowoczesny pracę wzmacniaczy nadawczych. Do osiągnięcia obecnego poziomu przyczyniła się praca wielu uczonych, głównie radzieckich. Całej jednak swej książce potrafił Ryżko nadać cechy wybitnej oryginalności, celowości i zwięzłości.

W części drugiej (w przygotowaniu) znajdą miejsce opisy generatorów częstotliwości i mocy, a ponadto opisy neutralizacji, modulacji i manipulacji wzmacniaczy. Wobec tego konieczne będzie jeszcze wydanie części trzeciej, zawierającej dane technologiczne i przykłady konstrukcji nadajników. Wtedy też dopiero tytuł książki: „Urządzenia radionadawcze" będzie w pełni uzasadniony.

Podstawy radiotechniki: wiadomości podstawowe o lampach elektronowych — Hennel i Paszkowski. Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1954. Stron 202, format A5, nakład 7 000 egz., cena 10 zł (w oprawie kartonowej).

Początek książki poświęcony jest elektronom, jonom i ich ruchom, emisji elektronów oraz termokatodom (wolframowym, torowanym, tlenkowym). Następne rozdziały zawierają dość dokładne omówienie właściwości, charakterystyk i działania lamp dwu - trzy - i wieloelektrodowych. Lampy stosowane w zakresie mikrofalowym, ich właściwości i typy (triody, klistrony) są tematem odrębnego rozdziału. Duży rozdział obejmuje opis lamp gazowanych (diody i triody) i fotoelektrycznych. Książkę kończy krótkie omówienie technologii lamp elektronowych (materiały stosowane w produkcji i problem próżni) oraz gospodarki nimi.

Książka Hennela — Paszkowskiego ujmuje więc bardzo szeroki zakres zagadnień związanych z jednym z najbardziej podstawowych elementów elektroniki, to jest z lampą elektronową. Autorzy ujmują temat dość wyczerpująco stosując niezmiernie zwięzły sposób wyrażania się i używając dość często tak wyrażeń matematycznych jak i innych skrótów właściwych terminologii technicznej. Ten styl jest niewątpliwie bardzo korzystny dla techników, a przede wszystkim dla inżynierów, lecz będzie źródłem wielu trudności dla nie obeznanych z tymi specjalnościami. Odnosi się wrażenie, że autorzy o wiele lepiej czują się w charakterze wykładowców dla studentów i inżynierów niż w roli popularyzatorów. Stworzyli też książkę dla tych pierwszych (pożądana byłaby większa jej objętość), natomiast materiału dla amatorów i praktyków nadal brakuje.

Książka opracowana starannie i dobrze wydana, prawie bez błędów. Rysunki na poziomie, jednak część z nich została nadmiernie zmniejszona, co utrudnia ich czytelność i zrozumiałość.

Wymiana

Zdzisław Balwierz, Kuźnica — Folwark 3, poczta Poraj koło Częstochowy, wymieni lampy 2K2M (kilka sztuk), KF3 (1 szt.) oraz różny sprzęt radiotechniczny na głośnik dynamiczny 0,25÷0,5 W (4 000Ω uzwojenie pierwotne) lub miliamperomierz.

Stefan Jadziński, Jaworowo, POM, ul. Szczepańska 1, pow. Brodnica, woj. Bydgoszcz, wymieni: kompletny rocznik RADIOAMATORA 1952, numery od 1 do 7/53, książkę Czestnowa „W świecie fal radiowych", dwa podręczniki inż. Klimczewskiego: „ABC radioamatora", „Jak czytać schematy radiowe" oraz szereg innych książek z dziedziny radiotechniki. Poszukuje w zamian: aparatu kryształowego albo następujących podręczników: „Matematyka dla elektryków" dr E. Tarnowskiego i „Radiotechnika" Termana (tom I i II).

Władysław Szczęśniak, Wrocław, ul. Prusa 53, Zakład Elektr. Politechniki Wrocławskiej, wymieni radziecką lampę GKE100 (tetroda nadawcza 100-watowa, zupełnie nowa) na lampę oscylograficzną wszystkich typów (z wyjątkiem LB7/15).

Bogusław Walczak, Poznań, ul. Wiśniowa 78/112 wymieni różne lampy bateryjne i sieciowe na lampy bateryjne typu KL2, KL4 lub KL1.

Zbigniew Jurkowski, Ciechanów, Plac Spółdzielczy 1/7, woj. warszawskie, wymieni różne książki z dziedziny radiotechniki, numery polskiego mies. RADIO: 5, 6, 7, 8, 9, 10/48; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10/49; 3, 5, 6, 8, 9, 10/50; lampy: 6ST7, ACH1, REN904, kondensatory strojeniowe: 3-działowy i 2-działowy; potencjometry 50 kΩ i 0,3 MΩ; 2 zespoły cewek oraz inny sprzęt radiotechniczny. Poszukuje w zamian: V, VI VII, VIII, tomu „Empfänger Schaltungen", omomierza lub miliamperomierza (woltomierza), głośnika dynamicznego 2 W, elektrolitów, transformatora wejściowego 220 V oraz lampę (magiczne oko) typu EM4.

Jan Piechowicz, Poznań ul. Tomickiego 14/22, wymieni kompletne roczniki polskiego mies. RADIO: 1946 i 1947 (w oprawie) 1948, 1949, 1950 (brak numeru 5) oraz lampy: 1A7, RV12P2000, CB243 na sprzęt radiotechniczny.

Roman Kowalski, Żmigród, koło Milicza, ul. Mickiewicza 15, wymieni następujące radzieckie lampy bateryjne: CO241, CO257, 2K2M, OCO243 o pełnej emisji na lampy sieciowe: AL1, AL4, 6SN7 oraz następujące miesięczniki RADIOAMATORA: 2, 11, 12/52; 1, 2/54. Poszukuje numeru 12/53.

Józef Talar, Wrocław 8, ul. Tetmajera 6/2, wymieni tabele lamp radiowych oraz różne schematy radiowe na sprzęt radiotechniczny.

Zbigniew Stawicki, Ciechanów, ul. Osada Fabryczna 13/6, woj. warszawskie, wymieni dwie lampy EL3 (100% emisji), transformator sieciowy i międzylampowy z odbiornika VE301. Poszukuje w zamian lampy EL5, EL6 lub 6L6, lamp serii RV, a także egzemplarzy radzieckiego mies. RADIO z lat ubiegłych oraz czeskich miesięczników AMATERSKE RADIO.

A. Sadowski, Gdańsk 12 ul. M. Nowotki 9/4, wymieni różne lampy radiowe, „Multizet", omomierz, neonówki na 110 V i 220 V, kondensatory katodowe, potencjometry z wyłącznikiem. Poszukuje w zamian generatora sygnałowego, antenę samochodową, skalę do odbiornika „Imperial — Stassfurt" i następujących lamp: ACH1, AK1, AK2, AL1, AL2, AL4 itd., ponadto chassis i kondensatorów obrotowych do AGI i PIONIERA.

Stefan Knap, Kraków, ul. Warszawska 24/4, wymieni następujące lampy: RV222 (3 szt.), RL12T15, VCL11, VY2, AF7, RV12P2000 (3szt.) i RL2T2. Poszukuje w zamian odbiornika z rozciągniętym zakresem krótkofalowym (może być bez lamp), dobrego omomierza albo mostka do pomiaru pojemności i oporności.

Stanisław Muś, Kraków, Bożego Miłosierdzia 4, wymieni wibrator 6 V, 3 przetwornice prądu stałego (24 V, 500 V, 750 V), transformatory sieciowe i rdzenie transformatorowe, silnik (24 V, 350 W, 9 500 obrotów na minutę), silnik i prądnicę na prąd stały. Poszukuje w zamian drutów oporowych o dużych przekrojach, woltomierza na prąd stały (zakres 0÷12 V, 0÷24 V).

UWAGA CZYTELNICY!

Redakcja NIE ZAJMUJE SIĘ wysyłką numerów RADIOAMATORA. W tej sprawie prosimy zwracać się do SEKCJI KOLPORTAŻU WK, Warszawa, Al. Jerozolimskie 107. Numery z roku 1953 i 1954 są do nabycia w cenie 4,50 zł. Pieniądze należy przesłać zwykłym przekazem pocztowym nie załączając porta.

Komunikujemy, że numery 4 i 12 z roku 1953, numery 1 i 2 z roku 54 SĄ WYCZERPANE.

Prosimy podać WYRAŹNIE nazwisko, adres oraz numer i rok wydania miesięcznika, na który są przeznaczone pieniądze.

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Żurawia 24a, m. 21. Telefon 821-08.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe. Informacji w sprawie prenumeraty opłacanej w kraju ze zleceniem wysyłki za granicę udziela oraz zamówienia przyjmuje Oddział Wydawnictw Zagranicznych PPK „Ruch" Sekcja Eksportu, Warszawa, Aleje Jerozolimskie 119, tel. 805-05.

Nakład 23.750 egz. Ark. druk. 2. Papier druk. sat. VII kl. A1, Podpisano do druku 5.VIII. 54. Druk ukończ. 10.VII. 54.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12 Nr Zam. 1687. 5-B-18249.

Czy wiecie że ...

...Rozmagnesowane słuchawki można w łatwy sposób doprowadzić do stanu użytkowego. Potrzebne pomoce: kilka metrów drutu (miedź) w bawełnie, średnicy ok. 0,5 mm; dobry kondensator elektrolityczny 16 — 32 μF; źródło prądu stałego o napięciu ok. 200 V. Sposób namagnesowania: odkręcić muszle, wyjąć magnesy, zdjąć ostrożnie z ich biegunów ceweczki; na każdy biegun magnesu nawinąć 20 ÷ 30 zwojów drutu. Ze źródła prądu stałego naładować kondensator elektrolityczny, po czym zewrzeć na moment jego bieguny końcami uzwojenia nawiniętego na magnes. Krótkotrwały przepływ prądu przez uzwojenie na ogół wystarcza do namagnesowania. Oczywiście zabieg ten można w miarę potrzeby powtórzyć. Pozostaje zdjąć uzwojenie, osadzić ceweczki i magnesy oraz nakręcić muszle.

* * *

...Ciekawym rozwiązaniem konstrukcyjnym odznacza się opracowany ostatnio typ głośnika elektrodynamicznego, zaopatrzony w dodatkowy system elektrostatyczny, który składa się z membrany o średnicy 80 mm, umieszczonej w odpowiedniej obudowie z perforowaną przednią ścianą metalową. Głębokość obudowy — 30 mm. Całość systemu elektrostatycznego mieści się w stożku normalnego głośnika elektrodynamicznego o średnicy membrany 192 mm. System elektrostatyczny dołączony jest równolegle do głośnika elektrodynamicznego za pomocą kondensatora o pojemności 5 000 pF. Dla normalnej pracy membrana wymaga przedpięcia około + 250 V w stosunku do obudowy. W tym celu połączona jest poprzez opornik 0,2 MΩ z dodatnim biegunem prostownika sieciowego.

System elektrostatyczny głośnika wiernie odtwarza tony w zakresie 4 000 ÷ 20 000 c/s; uzupełnia więc skalę tonów na ogół źle reprodukowanych przez głośnik elektrodynamiczny.

Tak skonstruowany układ głośnika może reprodukować tony o częstotliwości 50 ÷ 20 000 c/s, a więc wiernie odtwarzać cały zakres tonów słyszalnych.

Ma to duże znaczenie przy produkcji wysokojakościowych aparatów przeznaczonych do odbioru radiostacji pracujących z modulacją częstotliwości.

* * *

...Komórka fotoelektryczna — prócz wielu znanych już zastosowań praktycznych znalazła jeszcze jedno, dość nawet oryginalne. Zainstalowana w pokoju, w którym sypia lunatyk, uruchamia głośny dzwonek alarmowy w chwili, gdy pozbawiony świadomości amator nocnej wędrówki usiłuje przekroczyć strefę promieni niewidzialnych „barykadujących" drzwi lub okna. Dzwonek budzi lunatyka, który po odzyskaniu świadomości — rezygnuje z dalszych przygód i... kieruje się do łóżka.

* * *

...Wibracje pracujących maszyn i mechanizmów, jak również fundamentów, na których są one osadzone, mostów, skrzydeł samolotów itp. można śledzić za pomocą piezoelektrycznego wibrografu, czyli urządzenia, którego twornik (płytka kwarcu służąca jako czujnik dla pomiaru ciśnienia) steruje poprzez wzmacniacz — oscyloskop katodowy. Obraz wibracji można dzięki temu obserwować bezpośrednio na ekranie oscylografu.

* * *

...Polichlorek winylu, zwany popularnie igelitem, produkujemy w kraju z acetylenu, tj. gazu, jaki wytwarza się z karbidu pod wpływem wody. Karbid jest produktem uzyskiwanym w procesie oddziaływania łukiem elektrycznym na węgiel, kamień wapienny i chlorek sodowy, a więc na drodze syntezy chemicznej, która nie jest ani zbyt złożona, ani kosztowna. Potrzebne do produkcji surowce występują u nas w dostatecznych ilościach. Wniosek stąd prosty: sztucznego tworzywa — polichlorwinylu będziemy mieć pod dostatkiem. A więc i kabelka w igelicie, jaki znajdzie u nas szersze zastosowanie w rozbudowie linii przesyłowych radiowęzłów, zwłaszcza w terenie wiejskim.

Zastosowanie przewodów w izolacji z igelitu, układanych na pewnej głębokości w ziemi, pozwoli zaoszczędzić wiele żelaza (drut, osprzęt) i drewna (słupy — konstrukcje wsporcze dla napowietrznych linii przesyłowych), a więc materiałów niezbędnych w pierwszym rzędzie dla potrzeb budownictwa przemysłowego i mieszkaniowego.

* * *

...Na terenie kraju mamy już zainstalowanych z górą milion głośników zasilanych przez urządzenia radiofonii przewodowej. Milion głośników — to około 4 miliony słuchaczy. A jeśli się uwzględni mniej więcej taką samą liczbę słuchaczy korzystających z radioodbiorników — to można przyjąć, że z usług radiofonii korzysta dziś w Polsce trochę mniej niż 40% stanu zaludnienia. A jak było w 20-leciu międzywojennym?

* * *

...Instytut Łączności w Warszawie pracuje obecnie nad konstrukcją aparatury, która umożliwi nadawanie filmów drogą telewizyjną. Za pomocą aparatów telewizyjnych będzie można oglądać filmy w domu lub świetlicy.

Nadawanie filmów wzbogaci niewątpliwie nasz program telewizyjny i pozwoli przedłużyć czas jego nadawania.

OSTATNIE NOWOŚCI

NAKŁADEM WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH

WARSZAWA, KAZIMIERZOWSKA 52
Tel. 400-61

UKAZAŁY SIĘ NASTĘPUJĄCE KSIĄŻKI:

„NOMOGRAMY I TABLICE RADIOTECHNICZNE" opracował mgr inż. K. LEWIŃSKI, str. 87, rys. 40, format A4, nakład 10 000 egz., cena 15 zł.

Książka zawiera nomogramy, wykresy oraz tablice pozwalające na łatwe, szybkie i pewne dokonywanie wielu obliczeń, spotykanych w praktyce radiotechnicznej. Wszystkie nomogramy i tablice są objaśnione przykładami.

„PODSTAWY RADIOTECHNIKI — WIADOMOŚCI PODSTAWOWE O LAMPACH ELEKTRONOWYCH", opracował J. HENNEL i B. PASZKOWSKI, str. 202, format A5, nakład 7 000 egz., cena 10 zł.

Książka zawiera opis budowy i właściwości lamp elektronowych, gazowanych, próżniowych, o termoemisji i fotoemisji oraz lamp na małe i wielkie częstotliwości. Omawia od strony fizycznej zjawiska zachodzące w lampach jak również opisuje technologię i ich eksploatację. Książka przeznaczona jest dla radioamatorów oraz praktyków na poziomie radiomontera i radiotechnika, jak również może służyć jako podręcznik dla uczniów III kl. technikum radiokomunikacyjnego.

Wkrótce ukaże się:

Książka H. BOROWSKIEGO — „CEWKI DO ODBIORNIKÓW" — przeznaczona dla szerokiego ogółu radioamatorów i praktyków.

WK